Authors' personal details

1. **Firudin Gasymov**, Candidate of Agricultural Sciences, head of the Department of Horticulture, Ural Federal Agricultural Research Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 620142, Russia, Yekaterinburg, Belinsky St., 112 A, e-mail: lstopk@mail.ru.

2. **Nikolay Glaz**, Candidate of Agricultural Sciences, senior researcher of the Department of Horticulture, Ural Federal Agricultural Research Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 620142, Russia, Yekaterinburg, Belinsky St., 112 A, e-mail: kartofel_chel@mail.ru.

3. **Larisa Ufimtseva**, Candidate of Biological Sciences, head of the Laboratory of Instrumental Research Methods, Ural Federal Agricultural Research Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 620142, Russia, Yekaterinburg, Belinsky St., 112 A, e-mail: uyniisk@mail.ru.

The study was conducted within the framework of the state task under item 150. Fundamental principles for managing the selection process of creating new plant genotypes with high economic characters of productivity, resistance to biotic- and abiotic stressors. «Development and improvement of breeding practices, creation of source material and adaptive varieties of cereals, legumes, forage, fruit and berry, ornamental crops and potatoes» 0773-2019-0022. The paper presents the findings of the study on apple breeding conducted at YUNIISK

(Southern Ural Research Institute of Horticulture and Potato Growing), a branch of Ural Federal Agricultural Research Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences. A pomology-related description and economic characters of a new apple tree variety Grigoryevskoe are given. The new variety shows high winter hardness, yield capacity and fruit quality, an increased resistance to abiotic and biotic stressors and is of interest for further breeding research.

© Гасымов Ф.М., Глаз Н.В., Уфимцева Л.В.

УДК 634.23:631.55

DOI: 10.31563/1684-7628-2020-54-2-21-27

Ю.А. Доля, Р.Ш. Заремук

ПОМОЛОГИЧЕСКАЯ И БИОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПЛОДОВ ЧЕРЕШНИ В УСЛОВИЯХ ЮГА РОССИИ

Ключевые слова: селекция; сортоизучение; сорта черешни; биохимический состав; урожайность; качество плодов.

Введение. Плоды черешни (*Cerasus avium* L.) остаются признанным мировым лидером среди косточковых по качеству плодов, что соответственно определяет большой коммерческий интерес и промышленное производство [1]. Черешня представляет собой питательно плотную пищу, богатую антоцианинами, кверцетинами, гидроксицинаминами, калием, клетчаткой, каротиноидами и мелатонином [1, 2]. В 100 г свежих плодов содержится 50–63 ккал, углеводов – 12,2–16,1 г, белков – 1,0 г, жиров – 0,2–0,3 г, клетчатки – 1,6–2,1 г [4]. В мякоти плодов черешни содержатся витамины С (аскорбиновая кислота), Р (цитрин), Е, В1 (тиамин), В2 (рибофлавин), РР (ниацин) и β-каротин (провитамин А-ретинол) [4, 5]. Эти составляющие питательные вещества и биоактивные компоненты пищи поддерживают здоровье; потребление плодов черешни является профилактикой рака, сер-

дечно-сосудистых и воспалительных заболеваний, диабета и болезнью Альцгеймера [6]. Кроме этого, черешня привлекает экологичными и раносозревающими плодами с высокими десертными качествами, пригодными для производства консервной продукции, в том числе детского питания [7].

Возрастающий интерес к местной биологически ценной и экологически чистой продукции ежегодно увеличивает спрос на плоды черешни, однако отечественные сельхозпроизводители не способны в настоящее время полностью удовлетворить потребности динамично растущего населения юга России. В связи с этим обширная селекционная работа, предусматривающая создание зимостойких, слаборослых, продуктивных, самоплодных, иммунных к болезням сортов черешни, значительно усилена в части качества плодов. Селекционная программа также

предполагает выделение крупноплодных, транспортабельных сортов, обладающих оптимальным сочетанием в плодах биологически активных веществ, что является актуальным научным направлением.

Цель и задачи исследования. Целью исследования являлось выделение сортов с наилучшими показателями качества и биохимического состава плодов черешни (*Cerasus avium* L.) для совершенствования промышленного сортамента в условиях южного садоводства и решения современных селекционных задач по улучшению качества плодов. Для этого решались следующие задачи: определить источники крупноплодности черешни; выявить сорта с оптимально высоким содержанием в плодах биологически активных веществ; выделить сорта-источники с содержанием в плодах комплекса ценных компонентов.

Условия, материалы и методы исследования. Исследования проводились в течение нескольких вегетационных сезонов (2015–2019 гг.) на базе опытно-производственного хозяйства «Центральное» СКФНЦССВ в ЦКП генколлекции косточковых культур (г. Краснодар, п. Водники).

Объектом исследований были 23 перспективных сорта черешни отечественной и зарубежной селекции разного генетического и экологического происхождения. Контроль – сорт Кавказская, районированный по Северо-Кавказскому региону. Опыт заложен в условиях недостаточного увлажнения с годовым количеством осадков 710–735 мм, почвенный покров представлен сверхмощным выщелоченным черноземом. Условия проведения наблюдений характеризуются как достаточно благоприятные. Климат региона мягкий: среднегодовая температура составляет +11,9–12,1 °С, Абсолютный минимум за 60-летний период наблюдения составил –30–32 °С в 2006 г. (январь), температурный максимум +40,7 °С отмечен в 2000 г. (июль). Стресс-факторы чаще всего проявляются в ранневесенний период – в начале вегетации (март) до –9,0 °С, в период цветения (апрель) до –6,0–6,5 °С, а также летом – максимальные температуры могут достигать +40,0–40,7 °С (июль, август) при незначительном количестве осадков, составляющем 22–28 % от общего их числа (в среднем 160–220 мм).

Помологическая характеристика сортов черешни составлена на основе «Помологий косточковых» (под общей ред. Седова Е.Н., 2008) [8], основные биологические показатели – по «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (1995, 1999) [9, 10]. Биохимический анализ плодов

вишни проводили по следующим методикам: содержание сахаров по ГОСТ 8756-13.87 [11], растворимые сухие вещества по ГОСТ ISO 2173-2013 [13]; витамин С по ускоренному методу в модификации А.И. Ермакова [13], Р-активные вещества, антоцианы по методике Л.И. Вигорова [14].

Результаты исследования. Повысить эффективность современных селекционных программ позволяет многоуровневое изучение сортов и выделение среди них лучших генотипов для использования в качестве исходных форм [15, 16]. В селекции в части улучшения качества плодов особую ценность имеют сорта, сочетающие несколько признаков, определяющих товарный вид и вкус плодов: крупноплодность, плотность мякоти, насыщенный витаминный состав, гармоничное сочетание сахара и органических кислот. Масса плодов в наибольшей степени определяет коммерческую ценность получаемого урожая, так как в этом случае процент мякоти по отношению к общей массе плода черешни возрастает. Сорта черешни в большинстве своем имеют плоды массой не менее 8,0–9,0 г, некоторые могут достигать 14,0 г, для технологической переработки плоды должны быть не менее 6,0 г [1, 4, 8]. Ранее опубликованные работы [17, 18] указывают на то, что при использовании в гибридизации крупноплодных исходных форм не всегда получается сорт с заданными параметрами. Анализ некоторых показателей у изученных сортов показал, что при использовании в качестве одного из родителей сортов Крупноплодная, Мелитопольская черная, Донецкая красавица отмечено повышение массы плодов у новых форм.

Варьирование показателей по средней массе незначительное ($C_v = 10\%$) – от 6,5 г (сорта Кавказская, Дар изобилия) до 9,5 г (Василиса). К очень крупным ($> 8,3$ г) отнесены сорта Алая, Контрастная, Sonata, Василиса. По исследуемым сортам средняя масса плода составила 7,7 г. Однако варьирование по максимальной массе немного выше ($C_v = 16\%$), показатели находятся в пределах от 14,0 г у сорта Sonata до 7,5 г – Кавказская и Красна девица (таблица 1).

Плоды даже самого высокого товарного качества с «бессодержательным» составом не имеют должной востребованности, а приобретают особую ценность при сбалансированном биохимическом составе, что предусматривает повышение содержания в плодах прежде всего растворимых сухих веществ (РВС). РВС содержатся в клеточном соке, состоящем из воды с растворенными в ней питательными и физиологически активными веществами – углеводами, азотистыми веществами, витаминами, мине-

ральными солями, ароматическими веществами [13]. Содержание растворимых сухих веществ в плодах черешни составляет около 16,0 % [2]. Сорта, исследуемые в нашей работе, имели в среднем 17,1 % РСВ с максимальным значением (24,8 %) у сорта Волшебница, с минимальным накоплением в плодах (8,2 %) у сорта Талисман. Средняя степень варьирования данного показателя ($C_v = 16,0 \dots 18,0 \%$), возможно, связана с тем, что накопление РСВ в значительной степени зависит от погодно-климатических факторов года исследования. Выделены сорта черешни, которые при значительном варьировании показателя за период наблюдения в среднем имели хорошие результаты от 18,0 до 23,1 % – Алая, Волшебница, Мак, Василиса, Regina, Сюрприз, Lapins, Ярославна.

Повышенное содержание сахаров в плодах повышает технологические качества и вкус пло-

дов, но снижает диетические достоинства черешни. Сахар, содержащийся в плодах черешни, представлен в основном глюкозой 6,2–10,2 %, фруктоза составляет 5,0–6,7 % [3], у них одна и та же химическая формула $C_6H_{12}O_6$ [11, 13]. Концентрация природно-содержащегося сахара во фруктах значительно ниже, чем в готовых продуктах с добавлением сахара. В плодах изученных сортов черешни общая сумма сахаров составляет в среднем 12,0 %, с наименьшим содержанием 7,8 % у сорта Sonata, с наибольшим – 15,7 % у сорта Волшебница. Значение коэффициента вариации ($C_v = 15,0 \text{--} 17,6 \%$) показывает умеренную сортовую изменчивость данного показателя. Выделена группа сортов черешни с высокосахаристыми плодами, среди них местной селекции – Алая, Волшебница, Подарок лета, Сашенька, а также интродуцированный сорт – Талисман, содержащими 13,1–15,7 %.

Таблица 1 Генетическое происхождение и основные pomологические показатели плодов у сортов черешни генколлекции СКФНЦСВВ (г. Краснодар, 2015–2019 гг.)

№	Сорт	Происхождение ♀ × ♂	Плод		Масса плода, г	
			размер	плотность	max	х ср.
Сорта отечественной селекции (СКФНЦСВВ)						
ранние и среднеранние:						
1.	Кавказская (к)	Наполеон бел. × Анадольская (вишня)	выше ср.	ср. плотн.	7,5	6,5
2.	Мадонна	Крупноплодная свободное опыление	крупные	ср. плотн.	9,0	7,8
3.	Подарок лета	Сашенька свободное опыление	выше ср.	плотные	8,8	7,8
4.	Сашенька	Кавказская × Мелитопольская чёрная	выше ср.	ср. плотн.	9,2	7,5
средние и среднепоздние:						
5.	Бархатная	Наполеон белая × Анадольская (вишня)	выше ср.	плотные	9,0	7,5
6.	Волшебница	Дрогана желтая × Французская черная	средняя	ср. плотн.	9,5	7,5
7.	Контрастная	клон сорта Крупноплодная	крупные	плотные	10,7	8,3
8.	Красна девица	Дайбера черная свободное опыление	выше ср.	плотные	7,5	7,0
9.	Южная	Надежная × Рамон Олива	крупные	ср. плотн.	8,5	7,5
поздние:						
10.	Алая	Мелитопольская черная св. оп.	крупная	плотная	10,0	8,5
11.	Дар изобилия	Мелит. черная × Французская черная	выше ср.	ср. плотн.	7,8	6,5
12.	Мак	Мелит. черная × Французская черная	крупная	ср. плотн.	10,0	8,0
Интродуцированные сорта						
ранние и среднеранние:						
13.	Джерело	Дрогана желтая × Валерий Чкалов	крупная	плотная	10,8	8,0
14.	Sweet heart	Van × Stella	крупная	плотная	11,0	7,0
15.	Ярославна	Дрогана жёлтая свободное опыление	крупная	ср. плотн.	8,5	7,0
16.	Sonata	Происхождение неизвестно	крупная	ср. плотн.	14,0	9,0
средние и среднепоздние:						
17.	Анонс	Наполеон бел. × смесь пыльцы чер.	крупная	плотная	10,5	8,2
18.	Василиса	Донецкая красавица × Донец. уголек	крупная	плотная	12,0	9,5
19.	Van	Евгения свободное опыление	крупная	плотная	8,5	7,2
20.	Сюрприз	Приусадебная × Скоропелка	крупная	плотная	10,0	8,0
поздние:						
21.	Regina	Шнейдера поздняя × Рубэ	крупная	плотная	10,0	8,0
22.	Lapins	Stella × Van	крупная	плотная	8,0	7,0
23.	Талисман	Дрогана желтая × Валерий Чкалов	крупная	ср. плотн.	10,0	8,2
НСР 0,5		—	—	—	0,9	0,5
Среднее		—	—	—	10,2	7,7

В плодах черешни в преобладающем количестве содержится витамин С (7,0 мг/100 г), примерно столько же содержится витамина В₄ (6,1 мг/100 г), остальные витамины В₁, В₂, В₃, В₅,

В₉, Е, А – в микродозах [3, 5]. Содержание витамина С в плодах исследуемых сортов составило 9,4 мг/100 г, варьирование показателей достаточно высокое ($C_v = 17,0 \text{--} 26,0 \%$) от минималь-

ного количества (6,2 мг/100 г) у сорта Волшебница до максимального (17,3 мг/100 г) у Анонса. К сортам с высокой антиоксидантной активно-

стью отнесены Бархатная, Мак, Подарок лета, Анонс с содержанием аскорбиновой кислоты 11,5–13,5 мг/100 г.

Таблица 2 Статистическая обработка количественных показателей исследуемых сортов черешни (*Cerasus avium L.*)

Показатель	Варьирование	Min	Max	$\bar{x}^*$	Sx*	Cv* (%)
<i>Помологическая характеристика плодов</i>						
Масса плода, г	max	7,5	14,0	9,6	1,524	16,0
	средняя	6,5	9,5	7,7	0,719	10,0
<i>Биохимические показатели плодов</i>						
Растворимые сухие вещества, %	max	13,6	24,0	18,3	2,872	16,0
	min	8,2	21,8	15,8	2,773	18,0
	среднее	13,2	23,1	17,1	2,626	16,0
Сумма сахаров, %	max	9,4	14,9	13,0	2,295	17,6
	min	7,8	14,4	10,9	1,620	15,0
	среднее	8,8	15,7	12,0	1,804	15,0
Витамин Р, мг/100 г	max	23,9	213,5	82,0	44,652	55,0
	min	9,4	175,5	61,6	32,688	53,0
	среднее	16,7	194,5	71,8	37,864	53,0
Витамин С, мг/100 г	max	8,4	17,4	10,8	2,741	26,0
	min	6,2	10,8	8,3	1,342	17,0
	среднее	7,5	13,5	9,6	1,728	18,0
Антоцианы, мг/100 г	max	75,0	403,9	143,0	78,902	56,0
	min	15,5	387,2	118,6	53,976	46,0
	среднее	55,8	395,5	140,6	75,613	54,0

* Примечание: Sx – стандартное отклонение, $\bar{x}^*$ – среднее, Cv (%) – коэффициент вариации.

Таблица 3 Характеристика сортов черешни по биохимическому составу плодов в условиях Краснодарского края, (ОПХ «Центральное», 2015–2019 гг.)

Сорт	PCB, %			Σ сахаров, %			Витамин С, мг/100 г			Антоцианы, мг/100 г			Р-активные вещества, мг/100 г		
	max	min	$\bar{x}$	max	min	$\bar{x}$	max	min	$\bar{x}$	max	min	$\bar{x}$	max	min	$\bar{x}$
<i>Сорта селекции СКФНЦСВВ</i>															
1. Алая	21,5	18,2	19,8	14,9	14,4	14,7	9,7	6,0	7,9	105,0	69,7	87,4	88,8	72,0	80,4
2. Бархатная	19,0	16,7	17,8	12,9	11,4	12,3	15,6	9,3	12,5	164,9	36,0	101,0	23,9	9,4	16,7
3. Волшебница	24,8	20,8	22,8	17,2	14,1	15,7	15,7	6,2	10,9	98,2	76,0	87,1	137,3	94,6	116,0
4. Дар изобилия	17,5	15,0	16,2	11,6	10,2	10,9	8,8	7,8	8,3	80,6	66,4	73,5	110,4	90,4	100,4
5. Кавказская (к)	17,4	16,0	16,7	12,0	11,3	11,7	11,3	9,0	10,2	231,0	209,0	220,0	88,0	51,4	69,7
6. Контрастная	18,3	16,9	17,6	12,3	11,4	11,9	13,2	8,6	10,9	196,4	145,5	170,9	69,0	60,8	64,9
7. Красна девица	16,0	14,3	15,2	11,0	9,4	10,2	8,4	7,3	7,9	170,4	154,0	162,2	72,0	68,9	70,5
8. Мадонна	16,7	14,7	15,7	11,1	11,7	11,4	9,9	8,4	9,2	403,9	387,2	395,5	65,0	57,4	61,2
9. Мак	20,0	15,8	18,0	13,4	10,7	12,1	15,3	8,5	11,9	272,2	67,6	169	189,0	95,0	142,0
10. Подарок лета	18,6	16,1	17,4	15,7	12,6	14,2	12,2	10,8	11,5	115,0	94,7	104,9	96,5	66,7	81,6
11. Сашенька	16,3	15,0	15,7	18,5	10,2	14,4	9,0	8,1	8,6	164,5	91,9	128,2	58,9	44,8	51,8
12. Южная	15,8	13,4	14,6	14,8	10,9	12,9	10,0	8,8	9,4	157,7	123,0	140,4	68,0	48,0	58,0
<i>Интродуцированные сорта</i>															
13. Анонс	17,9	16,0	17,0	12,4	11,1	11,7	17,3	9,6	13,5	213,5	176,0	194,8	213,5	175,5	194,5
14. Василиса	19,2	17,5	18,4	13,0	10,8	11,9	9,7	9,0	9,4	108,9	81,0	94,9	34,3	22,1	28,2
15. Van	13,9	13,0	13,5	9,4	8,8	9,1	9,5	7,6	8,6	281,5	210,0	245,8	48,8	35,2	42,0
16. Джерело	13,6	12,8	13,2	9,5	8,1	8,8	10,0	8,7	9,4	104,5	95,5	100,0	60,9	54,3	57,6
17. Sonata	14,5	13,9	14,2	9,9	7,8	8,9	9,0	8,1	8,6	75,0	36,6	55,8	55,0	29,2	42,2
18. Regina	20,3	17,5	18,9	13,8	12,0	12,9	11,6	8,9	10,3	130,0	113,5	121,8	86,6	68,0	77,3
19. Sweet heart	16,5	15,0	15,8	11,2	9,2	10,2	9,9	9,5	9,7	108,5	85,0	96,8	63,8	48,6	56,2
20. Сюрприз	19,9	17,5	18,7	13,4	10,6	12,0	7,9	7,1	7,5	95,0	18,5	56,8	67,0	48,8	57,9
21. Талисман	19,2	8,2	13,7	14,0	12,2	13,1	9,7	9,3	9,5	209,4	183,0	196,2	57,0	46,3	51,7
22. Lapins	19,9	17,3	18,6	14,4	11,0	12,7	9,6	9,0	9,3	112,0	86,0	99,0	72,0	66,0	69,0
23. Ярославна	24,3	21,8	23,1	13,7	10,9	12,3	7,2	4,7	5,9	143,0	121,0	132,0	60,8	65,0	62,9
НСР 0,5	1,1	0,9	1,0	1,1	0,9	0,9	1,2	0,7	0,9	6,3	6,1	6,2	4,8	4,1	4,4
Среднее	18,3	15,8	17,1	13,0	10,9	12,0	10,8	8,3	9,6	143,0	118,6	140,6	82,0	61,6	71,8

Черешня не является лидером по накоплению антоцианов, однако некоторые сорта имеют в плодах достаточное количество этого биологического соединения – в среднем по исследуе-

мым сортам около 140,0 мг/100 г. Количество антоцианов у изученных сортов черешни имело сильное варьирование (Cv = 46–56 %) от 18,5 (у желтоплодного сорта Сюрприз) до 403,9 мг/

100 г (у темно-красного сорта Мадонна). Хорошим накоплением антоцианов – от 170,9 до 395,5 мг/100 г – характеризовались сорта Кавказская, Контрастная, Мадонна, Талисман, Van.

Плоды черешни входят в десятку продуктов, богатых Р-активными веществами, наряду с лимоном, грейпфрутом, абрикосом, шиповником, чёрной смородиной и т. д. [1]. Однако изученные сорта показали очень сильное варьирование ($C_v = 53\text{--}55\%$) данного показателя, что подтверждается следующими данными по сортам: минимальное количество отмечено у сорта Бархатная (9,4 мг/100 г), максимальное – у сорта Анонс (213,5 мг/100 г), средний показатель по исследуемым сортам составил 71,8 мг/100 г. Выделены сорта с высоким (100,4–194,5 мг/100 г) накоплением в плодах Р-активных веществ – Анонс, Дар изобилия, Волшебница, Мак (таблицы 2, 3).

Выводы. Для выполнения селекционных задач по формированию заданных показателей то-

варного качества плодов черешни рекомендованы источники крупноплодности: Крупноплодная, Мелитопольская чёрная, Донецкая красавица, при использовании которых в качестве одного из родителей у новых форм отмечено повышение массы плодов. Выделена группа технологичных сортов черешни, способных к накоплению в плодах комплекса ценных биоактивных веществ (PCB (18,0–23,0 %), сахаров (13,1–15,7 %), витамина С (11,5–13,5 мг/100 г), Р-активных веществ (100,4–194,5 мг/100 г), антоцианов (170,9–395,5 мг/100 г), среди них сорта местной селекции – Алая, Волшебница, Мак, Подарок лета, Мадонна, и интродуценты – Анонс, Талисман. Для возделывания в условиях южного садоводства определены ведущие сорта черешни, отличающиеся высокими потребительскими качествами плодов: Алая, Волшебница, Крупноплодная, Мелитопольская чёрная, Анонс, Талисман.

Библиографический список

1. Ballistreri G., Continella A., Gentile A., Amenta M., Fabroni S., Rapisarda P. Fruit quality and bioactive compounds relevant to human health of sweet cherry (*Prunus avium* L.) cultivars grown in Italy. J. Food Chemistry. 2013. № 140 (4). P. 630–638.
2. Алехина, Е.М. Источники основных хозяйственно-биологических признаков в селекции черешни [Текст] / Е.М. Алехина, Л.Д. Чалая, Т.Г. Причко // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2014. Т. 18. № 3.
3. Serradilla M.J., Martín A., Ruiz-Mo-
yano S., Hernández A., López-Corrales M., Córdoba M.G. Physicochemical and sensorial characterisation of four sweet cherry cultivars grown in Jerte Valley (Spain). J. Food Chemistry. 2012. № 133. P. 1551–1559.
4. Сорта черешни и основные элементы технологии возделывания [Текст]: рекомендации. Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2009. С. 2–3.
5. Sîrbu S., Niculau M., Chiriță O. Physicochemical and antioxidant properties of new sweet cherry cultivars from Iași. J. Romania. Agronomy Research. 2012. № 10 (1–2). P. 341–350.
6. Причко, Т.Г. Оптимизация сортового состава черешни по качественным показателям плодов на юге России [Текст] / Т.Г. Причко, Е.М. Алехина // Аграрная Россия. 2019. № 1. С. 15–18. DOI: 10.30906/1999-5636-2019-1-15-18.
7. Алехина, Е.М. Селекционная оценка сортоформ черешни по комплексу хозяйственно-ценных признаков [Текст] / Е.М. Алехина // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2019. № 57 (03) С. 18–28. DOI: 10.30679/2219-5335-2019-3-57-18-28.
8. Седов, Е.Н. Помология. Косточковые. Т. 3 [Текст] / Под общей ред. Е.Н. Седова. Орел: ВНИИСПК, 2008. С. 168–281.
9. Джигадло, Е.Н. Селекция вишни. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Е.Н. Джигадло, А.Ф. Колесникова, Г.В. Еремин, Т.В. Морозова, С.Ю. Дебискаева, М.В. Каньшина и др. // Орел: ВНИИСПК. 1995. С. 300–310.
10. Джигадло, Косточковые культуры [Текст] / Е.Н. Джигадло, А.Ф. Колесникова, Г.В. Еремин, Т.В. Морозова, С.Ю. Дебискаева, М.В. Каньшина, Н.И. Медведева, В.С. Симагин // Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел: ВНИИСПК, 1999. С. 300–315.
11. ГОСТ ISO 8756-13.87 Продукты переработки фруктов и овощей. Методы определения сахаров [Текст]. М.: Стандартинформ, 2010.
12. ГОСТ ISO 2173-2013 Межгосударственный стандарт. Продукты переработки фруктов и овощей. Рефрактометрический метод определения растворимых сухих веществ [Текст]. М.: Стандартинформ, 2014.
13. Ермаков, А.И. Методы биохимического исследования растений [Текст] / А.И. Ермаков, В.Е. Арасимович, М.И. Смирнова. Л.: Колос, 1972. С. 89–96.
14. Вигоров, Л.И. Метод определения Р-активных веществ [Текст] / Л.И. Вигоров // Труды III семинара по БАВ. Свердловск, 1972. С. 124–126.

15. Еремина, О.В. Изучение генофонда черешни, выделение доноров и источников селекционно-значимых признаков для создания адаптивных сортов [Текст] / О.В. Еремина // Научные труды СКФНЦСВВ, 2019. Т. 25. С. 59–59.

16. Доля, Ю.А. Биологические резервы продуктивности вишни на отдельных этапах генеративного развития [Текст] / Ю.А. Доля, Р.Ш. Заремук // Вестник Башкирского государствен-

ного аграрного университета. 2018. № 2 (46). С. 35–39. DOI: 10.31563/1684-7628-2018-46-2-35-39.

17. Заремук, Р.Ш. Генетические ресурсы представителей *Prunus L.* и их селекционное использование [Текст] / Р.Ш. Заремук, Е.М. АLEXИНА, Ю.А. Доля // Научные труды СКФНЦСВВ. 2019. Т. 25. С. 34–43. DOI: 10.30679/2587-9847-2019-25-34-43.

Сведения об авторах

1. **Доля Юлия Александровна**, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории сортоизучения и селекции садовых культур, ФГБНУ СКФНЦСВВ, г. Краснодар, ул. 40-летия Победы, 39, e-mail: skzniisiv2015@mail.ru.

2. **Заремук Римма Шамсудиновна**, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, заведующая НЦ сортоизучения и селекции садовых культур и винограда, ФГБНУ СКФНЦСВВ, г. Краснодар, ул. 40-летия Победы, 39, e-mail: zaremurk_rimma@mail.ru.

В статье рассмотрены итоги изучения 23 сортов черешни (*Cerasus avium L.*) различного генетического и эколого-географического происхождения, представленных в генколлекции ЦКП СКФНЦСВВ. Целью исследований было выделение сортов черешни с лучшими показателями качества и биохимического состава плодов. В работе освещены результаты комплексной оценки помологических особенностей и биохимического состава плодов. Установлено, что динамика содержания биологически активных веществ зависит от особенностей сорта. Выявлено, что масса плода в среднем по изученным сортам составила 7,7 г, максимальная достигала 14,0 г у сорта Sonata. Выделена группа сортов, характеризовавшаяся высоким накоплением РСВ, – 18,0–23,1 %: отечественные Алая, Волшебница, Мак, Василиса, Ярославна, Сюрприз, интродуцированные – Regina и Lapins. Сорта Алая, Волшебница, Подарок лета, Сашенька, Талисман отмечались высо-

ким содержанием сахаров: 13,1–15,7 %. Повышенной антиоксидантной активностью характеризовались сорта Бархатная, Мак, Подарок лета и Анонс, у которых содержание аскорбиновой кислоты составляло 11,5–13,5 мг/100 г. По высокому накоплению в плодах Р-активных веществ (100,4–194,5 мг/ 100 г) отмечены сорта местной селекции Дар изобилия, Волшебница, Мак. У изученных сортов черешни отмечено сильное варьирование количества антоцианов ($C_v = 46–56\%$): от 18,5 у сорта Сюрприз до 403,9 мг/100 г у сорта Мадонна. Выделены источники крупноплодности – Крупноплодная, Мелитопольская чёрная, Донецкая красавица, использование которых в селекции позволит значительно повысить массу плодов новых генотипов. Для садоводства определены сорта черешни, отличающиеся высокими потребительскими качествами плодов: Алая и Волшебница, Крупноплодная, Мелитопольская чёрная, Анонс и Талисман.

Yu. Dolya, R. Zaremurk

POMOLOGICAL AND BIOCHEMICAL QUALITY ASSESSMENT OF CHERRIES GROWN IN THE SOUTH OF RUSSIA

Key words: selection; variety studies; cherry varieties; biochemical composition; yield capacity; fruit quality.

Authors' personal details

1. **Yuliya Dolya**, Candidate of Agricultural Sciences, senior researcher of the Laboratory of Variety Studies and Selection of Horticultural Crops, North Caucasian Federal Research Centre of Horticulture, Vine Growing and Wine Making, Krasnodar, 40-letiya Pobedy St., 39, e-mail: skzniisiv2015@mail.ru.

2. **Rimma Zaremurk**, Doctor of Agriculture, Associate Professor, head of the Research Centre for Variety Studies and Selection of Horticultural Crops and Grapes, North Caucasian Federal Research Centre of Horticulture, Vine Growing and Wine Making, Krasnodar, 40-letiya Pobedy St., 39, e-mail: zaremurk_rimma@mail.ru.

The paper presents the findings of the study on 23 varieties of cherries (*Cerasus avium* L.) of various genetic and ecological and geographical origin. The varieties belong to the general collection of the centre for collective use at North Caucasian Federal Research Centre of Horticulture, Vine Growing and Wine Making. The study aimed to identify cherry varieties with the best indices of fruit quality and biochemical composition. The paper highlights the results of a comprehensive assessment of the pomology-related features and biochemical composition of cherries. The study established that the dynamics of biologically active substances depends on the variety characteristics. It was found that the average weight of the cherry fruit in the studied varieties was 7,7 g; the Sonata variety had the maximum weight of 14,0 g. The following group of varieties showed high indices of soluble solids (18,0–23,1 %): home varieties Alaya, Volshebznitsa, Mak, Vasilisa, Yaroslavl, Syurpriz, introduced-varieties Regina and Lapins. The varieties Alaya, Volshebznitsa, Podarok

leta, Sashenka, Talisman showed their high sugar content: 13,1–15,7 %. The varieties Barkhatnaya, Mak, Podarok leta and Anons demonstrated increased antioxidant activity, as they had ascorbic acid level of 11,5–13,5 mg/100 g. The varieties of the local selection Dar isobiliya, Volshebznitsa and Mak had high accumulation of P-active substances in the fruit (100,4–194,5 mg/100 g). The studied cherry varieties showed a strong variation in anthocyanins ($C_v = 46–56$ %), ranging from 18,5 in the variety Syurpriz to 403,9 mg/100 g in the variety Madonna. The varieties Krupnoplodnaya, Melitopolskaya black, Donetskaya krasavitsa were identified as the sources of producing large fruits. The varieties can be effectively used in selection practices as they can significantly increase the weight of fruits in new genotypes. The study identified the following cherry varieties that demonstrated high consumer qualities of fruits: Alaya, Volshebznitsa, Krupnoplodnaya, Melitopolskaya black, Anons and Talisman.

© Доля Ю.А., Заремук Р.Ш.

УДК 631.421.2

DOI: 10.31563/1684-7628-2020-54-2-27-32

Ф.Т. Казымова

НОВЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА ФОСФОРА В УВЛАЖНЕННОЙ ПОЧВЕ

Ключевые слова: почва; отражение; поглощение; спектр; содержание фосфора.

Введение. Хорошо известно, что фосфор является одним из важнейших питательных веществ, содержащихся в почве [1–3]. Существуют различные методы определения содержания фосфора в почве. Например, в ряде работ [4, 5] предлагается определять его в видимом и близком инфракрасном диапазонах. Вопросы использования специальных сенсоров, способных определить содержание фосфора в реальном масштабе времени, рассмотрены в работе [6]. Вместе с тем недисперсные спектральные методы, реализуемые в видимом и ближнем ИК-диапазонах, недостаточно точны и подвержены влиянию многих факторов. Раздельное использование в этих целях спектров отражения и поглощения также подвержено влиянию такого фактора, как влажность почвы. Так, отражение почвы уменьшается под влиянием влаги, а показатель поглощения увеличивается. Следовательно, имеет смысл использовать оба эти показателя в виде взвешенной скалярной свертки и применять экстремальные свойства такой

свертки при определении содержания фосфора в почве.

Цель исследования: обоснование экстремального метода определения содержания фосфора в почве.

Рассмотрены следующие **задачи:** влияние фосфора на спектральные отражательные характеристики увлажненной почвы; влияние фосфора на характеристики спектрального поглощения увлажненной почвы.

Методика и результаты исследования. Первая задача исследования в полной степени освещена в отдельных работах [7]; рядом авторов [8–10] был исследован вопрос о влиянии фосфора на отражательные характеристики увлажненной почвы, а также влияние фосфатов в диапазоне длин волн 225–2550 нм [11]. При этом частично ставилась задача исключения влияния влаги на результат определения содержания фосфора. Исследование влияния фосфора на отражательные характеристики песочной почвы проводилось на специальных образцах, где были выделены 7