

УДК 634.721: 631.527: 577.1

UDC 634.721: 631.527: 577.1

**ОЦЕНКА СОРТОВ КРАСНОЙ СМОРОДИНЫ ПО КАЧЕСТВУ ЯГОД**

**EVALUATION OF RED CURRANT VARIETIES ON THE FRUIT QUALITY**

Яковенко Валентина Владимировна  
к. с.-х. н., ст. науч. сотр.  
*ГНУ Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства Россельхозакадемии, Краснодар, Россия*

Yakovenko Valentina Vladimirovna  
Cand.Agr.Sci., senior research associate  
*State Scientific Organization North Caucasian Regional Research Institute of Horticulture and Viticulture of Russian agricultural academy, Krasnodar, Russia*

Лапшин Вадим Игоревич  
к. биол. н., науч. сотр.  
*ГНУ Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства Россельхозакадемии, Краснодар, Россия*

Lapshin Vadim Igorevich  
Cand.Biol.Sci., research associate  
*State Scientific Organization North Caucasian Regional Research Institute of Horticulture and Viticulture of Russian agricultural academy, Krasnodar, Russia*

Причко Татьяна Григорьевна  
д. с.-х. н., профессор, глав. науч. сотр.  
*ГНУ Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства Россельхозакадемии, Краснодар, Россия*

Prichko Tatiana Grigorievna  
Dr.Sci.Agr., professor, chief research associate  
*State Scientific Organization North Caucasian Regional Research Institute of Horticulture and Viticulture of Russian agricultural academy, Krasnodar, Russia*

Германова Марина Геннадиевна  
мл. науч. сотр.  
*ГНУ Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства Россельхозакадемии, Краснодар, Россия*

Germanova Marina Gennadievna  
junior researcher  
*State Scientific Organization North Caucasian Regional Research Institute of Horticulture and Viticulture of Russian agricultural academy, Krasnodar, Russia*

В статье приводятся результаты оценки 20 сортов красной смородины коллекции СКЗНИИСИВ. Дана оценка сортов по товарному качеству и биохимическому составу ягод

In this article we present the results of the evaluation of 20 red currant varieties from NCRRIV collection. Evaluation of varieties for commercial quality and biochemical composition of berries are presented

Ключевые слова: КРАСНАЯ СМОРОДИНА, СОРТОИЗУЧЕНИЕ, ТОВАРНЫЕ КАЧЕСТВА ЯГОД, БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЯГОД

Keywords: RED CURRANT, STUDY OF VARIETIES, COMMERCIAL QUALITY OF BERRIES, BIOCHEMICAL COMPOSITION OF BERRIES

В настоящее время интерес к красной смородине в Краснодарском крае значительно вырос. В почвенно-климатических условиях края она более засухоустойчива и менее подвержена повреждениям болезнями и вредителями, чем черная смородина.

К традиционно выращиваемым на юге России таким сортам, как Роте Шпетлезе, Ранняя сладкая, Йонкер Ван Тетс, Натали, добавился ряд сортов селекции ВНИИСПК (г. Орел) и Чехии. Интерес к новым сортам обусловлен, в первую очередь, современными требованиями рынка к каче-

ству ягод. При этом обращается внимание не только на товарные качества ягод, вкус, технологические свойства, но и на содержание в ягодах биологически активных и других ценных веществ [1]. Требования к товарным качествам ягод смородины отражены как в Европейском сельскохозяйственном стандарте качества – стандарт ЕЭК ООН FFV-57, касающемся сбыта и контроля товарного качества ягод [2], так и в национальном стандарте ГОСТ Р «Смородина красная и белая свежая. Технические условия» [3]. Учитывая, что биохимические показатели качества ягод красной смородины в значительной степени зависят от сортовых особенностей и зоны произрастания культуры [4, 5, 6], актуальными являются исследования, характеризующие качество ягод в условиях юга России.

Целью наших исследований является оценка сортов красной смородины по комплексу признаков, определяющих товарные качества ягод.

Исследования по оценке товарных качеств ягод сортов, представленные в этой работе, проводились в Северо-Кавказском зональном НИИ садоводства и виноградарства (СКЗНИИСиВ), согласно общепринятой Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [7]. Объектами исследований послужили 20 сортов коллекции красной смородины СКЗНИИСиВ, имеющих различное эколого-генетическое происхождение (в таксономическом отношении белая смородина относится к красной – *Ribes rubrum* L.). В качестве контроля был взят сорт Натали – единственный сорт красной смородины, районированный по Северо-Кавказскому региону.

В период 2012-2013 гг. учитывались биометрические признаки: длина кисти (см), число ягод в кисти (шт) и средняя масса ягоды (г).

Для определения сортов, обладающих наилучшими показателями признаков, обуславливающих товарное качество ягод, проведена группировка изученных сортов, согласно критерию наименьшей существенной разности на основе дисперсионного анализа [7].

В результате однофакторного дисперсионного анализа были выявлены достоверные различия для 5%-ного уровня значимости между изученными сортами красной смородины по всем трем хозяйственно-биологическим признакам (табл. 1).

Таблица 1 – Результаты однофакторного дисперсионного анализа сортов красной смородины по хозяйственно-биологическим признакам

Изменчивость	df	mS	F <sub>факт.</sub>	F <sub>станд.</sub>	$\sigma^2$	Доля в общей $\sigma^2$ (%)
<b>Длина кисти (см)</b>						
Факторная	19	6,88	4,09*	2,39	4,09	73,5
Случайная	14	1,68			1,68	26,5
<b>Число ягод в кисти (шт)</b>						
Факторная	19	21,49	2,85*	2,39	15,57	67,3
Случайная	14	7,55			7,55	32,7
<b>Средняя масса ягоды (г)</b>						
Факторная	19	0,01	2,16*	2,12	0,008	61,5
Случайная	20	0,005			0,005	38,5

Примечание:  $\sigma^2$  – дисперсия.

Статистически значимые различия между сортами по учетным признакам, при которых фактические значения критерия F<sub>факт.</sub> превосходили стандартные значения F<sub>станд.</sub>, позволили сгруппировать сорта красной смородины, согласно критерию наименьшей существенной разности НСР<sub>05</sub> для 5%-ного уровня значимости.

С учетом неравномерного числа наблюдений для изученных сортов за два года исследований, значения НСР<sub>05</sub> для длины кисти составили 2,8, 3,4 и 3,9 (см); для числа ягод – 6, 7 и 8 (шт); для средней массы ягоды – 0,1 и 0,2 (г).

Объединение сортов в группы по длине кисти представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Группировка сортов красной смородины по длине кисти (см), согласно критерию НСР<sub>05</sub>

Сорта	Среднее	$x_n - x_i$	НСР <sub>05</sub>	Группа
Детван	12,7	–	–	<b>I</b>
Подарок лета	11,6	1,1	3,4	
Дар Орла	10,3	2,4	3,4	
Огонек	10,0	2,7	3,4	
Татран	9,5	3,2	3,4	
Баяна	9,3	3,4	3,4	
Орловчанка	8,8	–	–	<b>II</b>
Орловская звезда	8,7	0,1	2,8	
Вика	7,7	1,1	2,8	
Газель	7,7	1,1	2,8	
Ася	7,3	1,5	2,8	
Роте Шпетлезе	7,1	1,7	3,4	
Ранняя сладкая	7,0	1,8	2,8	
Катарина	6,1	2,7	2,8	
Голландская розовая	6,0	2,8	3,4	
Белка	5,9	–	–	<b>III</b>
Ненаглядная	5,8	0,1	3,4	
Версальская белая	5,6	0,3	2,8	
Натали (к)	5,6	0,3	3,4	
Красная Виксне	5,0	0,9	3,4	

Примечание: ( $x_n - x_i$ ) – разность между большим значением признака у формы, открывающей группу, и меньшим – у последующей формы; (к) – контрольный сорт.

Как видно из таблицы 2, средняя длина кисти у 6 сортов, представляющих I<sup>ю</sup> группу, составила 10,6 см, у 9 сортов II<sup>й</sup> группы – 7,4 (см), у 5 сортов III<sup>й</sup> – 5,6 см.

Максимальная длина кисти отмечена у сорта Детван (12,7 см), минимальная – у Красной Виксне (5,0 см), вошедшей вместе с контрольным сортом Натали в последнюю, III<sup>ю</sup> группу.

Результаты группировки сортов красной смородины по числу ягод в кисти (шт) отражены в таблице 3.

Таблица 3 – Группировка сортов красной смородины по числу ягод в кисти (шт), согласно критерию НСР<sub>05</sub>

Сорта	Среднее	$x_n - x_i$	НСР <sub>05</sub>	Группа
Детван	20,0	–	–	<b>I</b>
Огонек	16,2	3,8	7,0	
Татран	14,7	5,3	7,0	
Орловчанка	13,9	6,1	7,0	
Баяна	13,6	6,4	7,0	
Подарок лета	13,6	6,4	7,0	
Роте Шпетлезе	12,9	7,1	8,0	
Дар Орла	12,2	–	–	<b>II</b>
Натали (к)	11,6	0,6	7,0	
Ранняя сладкая	10,5	1,7	6,0	
Красная Виксне	10,4	1,8	7,0	
Катарина	10,2	2,0	6,0	
Ненаглядная	9,8	2,4	7,0	
Вика	9,7	2,5	6,0	
Газель	8,9	3,3	6,0	
Орловская звезда	8,7	3,5	6,0	
Ася	7,2	5,0	6,0	
Голландская розовая	6,0	6,2	7,0	
Версальская белая	5,7	–	–	<b>III</b>
Белка	5,5	0,2	6,0	

Для сортов I<sup>й</sup> группы (табл. 3) отмечено наибольшее значение числа ягод в кисти, составившее в среднем 15 шт. Наиболее высоким показателем данного признака отличается сорт Детван (20 шт).

Во II<sup>ю</sup> группу вошли сорта красной смородины со средним числом ягод в кисти 9,6 шт. Высокое число ягод отмечено у сортов Дар Орла (12,2 шт) и контрольного Натали (11,6 шт).

У двух сортов, составляющих III<sup>ю</sup> группу, Версальская белая и Белка, наблюдалось наименьшее число ягод в кисти – 5,6 шт.

По средней массе ягоды, согласно критерию НСР<sub>05</sub>, среди сортов красной смородины также выделились три группы (табл. 4).

Таблица 4 – Группировка сортов красной смородины по средней массе ягоды (г), согласно критерию НСР<sub>05</sub>

Сорта	Среднее	$x_n - x_i$	НСР <sub>05</sub>	Группа
Ася	0,63	–	–	<b>I</b>
Красная Виксне	0,63	0	0,1	
Ненаглядная	0,60	0,03	0,1	
Татран	0,57	0,06	0,1	
Газель	0,54	0,09	0,1	
Голландская розовая	0,52	0,11	0,2	
Вика	0,51	–	–	<b>II</b>
Натали (к)	0,51	0	0,1	
Орловская звезда	0,51	0	0,1	
Детван	0,48	0,03	0,2	
Роте Шпетлезе	0,47	0,04	0,1	
Версальская белая	0,46	0,05	0,1	
Огонек	0,45	0,06	0,1	
Ранняя сладкая	0,45	0,06	0,1	
Баяна	0,42	0,09	0,1	
Белка	0,42	0,09	0,1	
Катарина	0,42	0,09	0,1	
Дар Орла	0,40	–	–	<b>III</b>
Подарок лета	0,40	0	0,1	
Орловчанка	0,36	0,04	0,1	

Открывающие I<sup>ю</sup> группу сорта Ася и Красная Виксне оказались, согласно данным таблицы 4, самыми крупноплодными со средней массой ягоды 0,63 г. Среднее значение массы ягоды в группе составило 0,58 г.

Из сортов, образовавших II<sup>ю</sup> группу, отличающуюся средней массой ягоды 0,46 г, самыми крупноплодными являются Вика, Натали и Орловская звезда, у которых масса ягоды 0,51 г.

III<sup>ю</sup> группу сформировали сорта Дар Орла, Подарок лета и Орловчанка, средняя масса ягоды у которых составила от 0,36 до 0,40 г.

Проведенная группировка сортов по изученным признакам, представленная в таблицах 2-4, показала, что только сорт чешской селекции Татран обладает наилучшими показателями этих признаков. Ряд других сортов – Детван, Огонек, Баяна имеют высокие показатели по двум признакам.

Как уже отмечалось выше, помимо высоких товарных качеств, сорта красной смородины должны выступать как богатейшие источники витаминов С, Р и других антиоксидантов.

Исследование показателей качества красной смородины, выращенной на Кубани, показало, что изучаемые сорта содержат от 10,2 до 13,4 % растворимых сухих веществ, в основном углеводов (таблица 5).

Таблица 5 – Биохимические показатели качества ягод красной смородины

№ п/п	Сорт	Раств. сухие вещества, %	Сумма сахаров, %	Пектиновые вещества, %		Общая кислотность, %	Сахарокислотный индекс
				протопектин	раств. пектин		
1	<i>Натали (к.)</i>	10,5	7,05	0,40	0,30	1,9	3,7
2	Ася	12,2	8,6	0,44	0,37	2,26	3,8
3	Баяна	13,4	8,71	0,48	0,31	1,45	6,0
4	Белка	12,4	8,1	–	–	2,03	4,0
5	Версальская белая	11,4	7,2	0,51	0,37	1,37	5,2
6	Вика	12,7	8,82	0,50	0,45	2,05	4,3
7	Газель	11,3	7,12	–	–	2,73	2,6
8	Голландская розовая	11,3	8,0	–	–	2,11	3,8
9	Дар Орла	12,7	8,0	0,57	0,38	2,95	2,7
10	Катарина	10,9	7,8	–	–	2,21	3,2
11	Красная Виксне	10,7	7,6	–	–	2,37	3,2
12	Ненаглядная	10,2	7,2	–	–	2,28	3,2
13	Огонек	11,2	6,88	0,58	0,40	2,81	2,5
14	Орловская звезда	11,4	7,07	–	–	2,5	2,8
15	Орловчанка	11,6	7,03	–	–	2,50	2,8
16	Подарок лета	11,9	7,58	0,66	0,48	3,01	2,5
17	Ранняя сладкая	10,3	7,38	0,46	0,33	2,39	3,1
18	Роте Шпетлезе	10,7	7,6	–	–	2,0	3,8
19	Татран	11,2	7,04	0,41	0,33	2,34	3,0
<i>HCP<sub>05</sub></i>		<i>0,63</i>	<i>0,30</i>	<i>0,04</i>	<i>0,05</i>	<i>0,15</i>	<i>0,47</i>

Наибольшей сахаристостью по сравнению с контролем (сорт Натали) выделяются сорта: Баяна, Вика, Дар Орла, Белка и Ася. В доле сахаров количественно преобладает фруктоза, в меньшей степени – глюкоза и в незначительном объеме – сахароза, что обуславливает диетические свойства ягод красной смородины (рисунок 1).

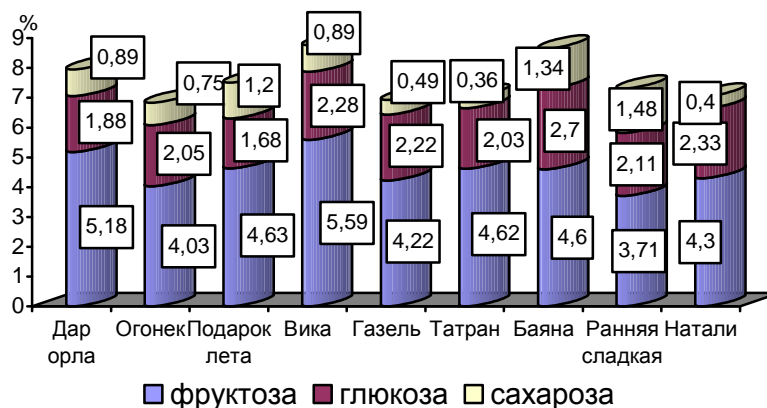


Рисунок 1 – Фракционный состав сахаров ягод красной смородины, обусловленный сортовыми особенностями

Ягоды красной смородины отличаются высокой кислотностью, которая варьирует от 1,37 (сорт Версальская белая) до 3,01 % (Подарок лета). Кислотность ягод обусловлена содержанием до 90 % яблочной кислоты, и лишь незначительная часть приходится на долю лимонной и янтарной кислот. Высоким содержанием кислот выделяются сорта красной смородины Подарок лета, Дар Орла, Огонек, Газель. Кислотность ягод белой смородины низкое и варьирует от 1,37 до 2,03 %. Сочетание сахара и кислот обуславливает вкусовые качества ягод, которые характеризуются сахарокислотным индексом, варьирующим у ягод красной смородины он от 2,5 до 3,6 относительных единиц, что подчеркивает ярко выраженную кислотность, у белой смородины 4-6 о.е.

Красная смородина, выращенная в условиях юга России, накапливает меньше пектиновых веществ (от 0,74 до 1,14 %), по сравнению со смородиной, произрастающей в центрально-черноземном районе [8, 9]. Наибольшее количество пектина характерно сортам Подарок лета (1,14 %), Огонек (0,98 %), что повышает их лечебно-профилактические свойства.

Содержание витамина С в ягодах красной смородины гораздо ниже, чем в черной, а сортовые различия по этому показателю значительные. Максимальное количество (более 30 мг/100 г) накапливают сорта Вика,



Дар Орла, Подарок лета. Сортам Роте Шпетлезе, Баяна характерно наиболее низкое содержание витамина С (таблица 6).

Таблица 6 – Содержание антиоксидантов в ягодах красной смородины, мг/100 г

Сорт	Вита- мин С	Р-активные вещества				
		катехи- ны	анто- цианы	фла- воно- лы-	лейко- антоциа- ны	общие полифено- лы
<i>Натали (к.)</i>	22,0	90,6	61,6	–	59,8	239,3
Ася	29,5	68,5	75,6	–	127,4	305,9
Баяна	18,3	51,0	–	7,0	46,4	232,8
Белка	26,0	48,3	–	7,0	–	–
Версальская белая	22,9	29,3	–	сл.	–	–
Вика	36,5	48,7	75,8	–	46,1	307,7
Газель	23,8	29,3	33,1	–	30,1	221,6
Голландская розовая	23,0	80,6	11,0	–	78,2	283,3
Дар Орла	34,3	86,0	48,7	–	147,7	346,2
Катарина	25,0	101,8	60,3	–	112,7	341,4
Красная Виксне	25,9	110,4	45,0	–	89,6	334,8
Ненаглядная	22,1	138,2	51,3	–	152,0	336,5
Огонек	25,5	85,4	53,9	–	74,6	308,3
Орловская звезда	29,9	62,0	39,4	–	46,1	318,7
Орловчанка	28,7	56,8	42,9	–	38,8	204,0
Подарок лета	30,4	88,7	48,8	–	66,6	332,5
Ранняя сладкая	22,7	85,7	48,5	–	69,5	298,4
Роте Шпетлезе	15,0	128,8	58,5	–	55,4	285,0
Татран	26,4	44,4	46,7	–	67,3	310
<i>НСР<sub>05</sub></i>	3,6	16,0	11,7	–	30,9	36,9

Полифенольные соединения представлены катехинами, лейкоантоцианами, антоцианами, флавонолами, повышающими антиоксидантную активность ягод красной смородины и укрепляющими стенки кровеносных сосудов. Повышенным содержанием общих полифенолов отличаются сорта Дар Орла, Катарина, Ненаглядная, Подарок лета.

Сортовая изменчивость по содержанию Р-активных катехинов варьирует от 29,3 до 138,2 мг/100 г. Высоким уровнем накопления отличаются сорта Ненаглядная, Роте Шпетлезе, Красная Виксне, Катарина. По содержанию лейкоантоцианов представляют интерес сорта Ненаглядная, Дар Орла, Ася. Красящие вещества фенольной группы – антоцианы максимально накапливаются в сортах Ася и Вика.

Таким образом, сорт Татран обладает лучшим комплексом показателей товарных качеств ягод – длина кисти, количество ягод в кисти и средняя масса ягоды. Сорта Детван, Огонек, Баяна имеют высокие показатели длины кисти и числа ягод в кисти. Высоким содержанием сухих веществ и сахаров обладают Баяна, Вика, Дар Орла, Белка и Ася; органических кислот – Подарок лета, Дар Орла, Огонек, Газель; витамина С и Р-активных веществ – Вика, Дар Орла, Подарок лета, Катарина, Красная Виксне. Ягоды красной смородины обладают диетическими свойствами благодаря преобладанию фруктозы и низкому содержанию сахарозы и лечебно-профилактическими, обусловленными повышенным содержанием пектиновых веществ.

#### **Литература**

1. Жбанова Е.В., Зацепина И.В. Селекция и сортоизучение смородины по качеству и биохимическому составу плодов // Современное состояние культур смородины и крыжовника: Сборник научных трудов; ГНУ ВНИИС им. И.В. Мичурина. Мичуринск-Наукоград РФ, 2007. С. 36-40.
2. Стандарт ЕЭК ООН FFV-57 // ECETRADE/C/WP.7/2010/2. Женева, 2010. 6 с.
3. ГОСТ Р 546998-2011: Смородина красная и белая. Технические условия. М., 2011. 8 с.
4. Причко Т.Г., Германова М.Г. Сортоизучение новых перспективных сортов смородины, произрастающей на юге России // Плодоводство и ягодоводство России: Сборник научных работ; М.: ВСТИСП, 2012. Т. XXXII. Ч.2. С.72-79.
5. Причко Т.Г., Чалая Л.Д., Карпушина М.В. и др. Закономерности накопления витаминов и полифенолов в плодах и ягодах // Плодоводство: Научные труды / Национальная академия наук Беларуси, РУП «Институт плодоводства / Редколлегия: В.А. Самусь и др. Самохваловичи, 2009. Т. 21. С. 365-373.
6. Причко Т.Г., Чалая Л.Д., Карпушина М.В. и др. Выявление закономерностей формирования биохимического состава плодов в зависимости от действия экзогенных факторов среды // Наука Кубани. 2010. №. 2. С.32-34.
7. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под общ. ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. Орел: ВНИИСПК, 1999. 608 с.
8. Жбанова Е.В. Сортовое разнообразие черной и красной смородины по биохимическому составу плодов // Плодоводство и ягодоводство России: Сборник научных работ; М.: ВСТИСП, 2009. Т. XXI. С.103-110.
9. Левгерова Н.С., Голяева О.Д., Сидорова И.А. Технологическая характеристика сортов смородины красной и перспективы их использования в качестве сырья для переработки // Совершенствование сортимента и технологий возделывания плодовых и ягодных культур: Материалы международной научно-практической конференции; Орел, 27-30 июля 2010 г. Орел: ВНИИСПК. 2010. С. 119-122.

## References

1. Zhbanova E.V., Zacepina I.V. Selekcija i sortoizuchenie smorodiny po kache-stvu i biohimicheskomu sostavu plodov // *Sovremennoe sostojanie kul'tur smorodiny i kryzhovnika: Sbornik nauchnyh trudov; GNU VNIIS im. I.V. Michurina. Michurinsk-Naukograd RF, 2007. S. 36-40.*
2. Standart EJeK OON FFV-57 // ECETRADE/C/WP.7/2010/2. Zheneva, 2010. 6 s.
3. GOST R 546998-2011: Smorodina krasnaja i belaja. Tehnicheskie uslovija. M., 2011. 8 s.
4. Prichko T.G., Germanova M.G. Sortoizuchenie novyh perspektivnyh sortov smorodiny, proizrastajushhej na juge Rossii // *Plodovodstvo i jagodovodstvo Rossii: Sbornik nauchnyh rabot; M.: VSTISP, 2012. T. XXXII. Ch.2. S.72-79.*
5. Prichko T.G., Chalaja L.D., Karpushina M.V. i dr. Zakonomernosti nakoplenija vitaminov i polifenolov v plodah i jagodah // *Plodovodstvo: Nauchnye trudy / Nacio-nal'naja akademija nauk Belarusi, RUP «Institut plodovodstva / Redkollegija: V.A. Samus' i dr. Samohvalovichi, 2009. T. 21. S. 365-373.*
6. Prichko T.G., Chalaja L.D., Karpushina M.V. i dr. Vyjavlenie zakonomernostej formirovanija biohimicheskogo sostava plodov v zavisimosti ot dejstvija jezkogennyh faktorov sredy // *Nauka Kubani. 2010. №. 2. S.32-34.*
7. Programma i metodika sortoizuchenija plodovyh, jagodnyh i orehoplodnyh kul'tur / Pod obshh. red. E.N. Sedova i T.P. Ogol'covoj. Orel: VNIISPK, 1999. 608 s.
8. Zhbanova E.V. Sortovoe raznoobrazie chernoj i krasnoj smorodiny po biohimicheskomu sostavu plodov // *Plodovodstvo i jagodovodstvo Rossii: Sbornik nauchnyh rabot; M.: VSTISP, 2009. T. XXI. S.103-110.*
9. Levgerova N.S., Goljaeva O.D., Sidorova I.A. Tehnologicheskaja harakteristika sortov smorodiny krasnoj i perspektivy ih ispol'zovanija v kachestve syr'ja dlja pererabotki // *Sovershenstvovanie sortimenta i tehnologij vozdeľvanija plodovyh i jagodnyh kul'tur: Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii; Orel, 27-30 ijulja 2010 g. Orel: VNIISPK. 2010. S. 119-122.*