



Оценка сортов смородины красной по продуктивности и товарным качествам

© 2024. О. Д. Голяева✉

ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур, Орловская область, Российская Федерация

Цель исследований – изучить урожайность, основные компоненты продуктивности 9 сортов смородины красной раннего и среднего сроков созревания из биоресурсной коллекции Всероссийского научно-исследовательского института селекции плодовых культур и оценить степень стабильности признаков. Исследования проводили в 2020, 2022, 2023 гг. в условиях Орловской области. Коллекционный участок заложен осенью 2015 г. по схеме 3,5х0,5 м. У изучаемых сортов длина кисти значительно варьировала по годам от 20,0 (Вика) до 35,6 % (Красная Кузьмина) в зависимости от метеорологических условий вегетационного периода. В среднем за годы изучения длина кисти контрольного сорта Йонкер ван Тетс ('Jonkheer van Tets') составила 8,6 см и только сорт Красная Кузьмина имел существенные отличия от контроля по длине кисти – 10,9 см. Крупноплодность проявил сорт Нива, средняя масса ягоды за три года составила 0,76 г и существенно превысила контрольный сорт (0,54 г). Остальные вошли в группу сортов со средней массой ягоды. Значения признака «масса ягоды» очень сильно изменялись по годам, коэффициент вариации (CV) составил от 8,4 % (Йонкер ван Тетс) до 31,7 % (Нива). Выравненность ягод в кисти характеризовались сорта Натали и Вика. В среднем за три года получена урожайность от 14,3 т/га (CV = 48,7 %) у сорта Красный крест ('Red Cross') до 25,6 т/га (CV = 10,7 %) у сорта Газель. Высокой стабильной урожайностью и параметрами компонентов продуктивности выделились сорта Газель, Ася, Подарок победителям. Сорт Нива характеризовался крупноплодностью и высокой урожайностью, но меньшей стабильностью по годам. Сорт Красный крест в условиях Орловской области не реализовал свой генетический потенциал продуктивности.

Ключевые слова: *Ribes rubrum* L., урожайность, длина кисти, масса ягод, выравненность ягод, коэффициент вариации, гидротермические условия

Благодарности: работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (грант № 23-26-00160). Автор благодарит рецензентов за их вклад в экспертную оценку этой работы.

Конфликт интересов: автор заявил об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Голяева О. Д. Оценка сортов смородины красной по продуктивности и товарным качествам. Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2024;25(3):379–387. DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2024.25.3.379-387>

Поступила: 03.04.2024

Принята к публикации: 24.05.2024

Опубликована онлайн: 26.06.2024

Evaluation of red currant varieties according to productivity and marketability

© 2024. Olga D. Golyaeva✉

Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, Orel region, Russian Federation

The purpose of the research is to study the yield and the main components of the productivity of 9 red currant cultivars of early and medium maturation from the bioresource collection of the Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding and to assess the degree of stability of the traits. The study was carried out in 2020, 2022, 2023 in the Orel region. The collection plot was laid in autumn 2015 according to the scheme 3.5 x 0.5 m. In the studied cultivars, the raceme length varied significantly over the years from 20.0 % ('Vika') to 35.6 % ('Krasnaya Kuzmina'), depending on the meteorological conditions of the growing season. On average, over the years of study, the raceme length of the control 'Jonkheer van Tets' cultivar was 8.6 cm, and only the 'Krasnaya Kuzmina' cultivar had significant differences from the control in raceme length – 10.9 cm. The 'Niva' cultivar showed large fruit, the average berry weight for three years was 0.76 g and significantly exceeded the control cultivar (0.54 g). The rest cultivars were included in the group with an average berry weight. The values of the berry weight varied greatly over the years. The variation coefficient (CV) ranged from 8.4 % ('Jonkheer van Tets') to 31.7 % ('Niva'). The cultivars 'Natalie' and 'Vika' were characterized by the uniformity of the berries in the raceme. On average, over 3 years, the cultivars showed high yields from 14.3 t/ha in 'Red Cross' (CV 48.7 %) to 25.6 t/ha in 'Gazel' (CV 10.7 %). 'Gazel', 'Asya' and 'Podarok Pobeditel' were distinguished by high stable yields and parameters of productivity components. 'Niva' was characterized by large size of fruit and high yield, but it had less stability over the years. 'Red Cross' did not realize its genetic productivity potential in the conditions of the Orel region.

Keywords: *Ribes rubrum* L., yield, raceme length, berry weight, uniformity of berries, variation coefficient, hydrothermal conditions

Acknowledgements: the research was carried out under the financial support of the Russian Science Foundation (Grant No. 23-26-00160).

The author thanks the reviewers for their contribution to the expert evaluation of this work.

Conflict of interests: the author stated that there was no conflict of interests.

For citation: Golyaeva O. D. Evaluation of red currant varieties according to productivity and marketability. *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka* = Agricultural Science Euro-North-East. 2024;25(3):379–387. DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2024.25.3.379-387>

Received: 03.04.2024

Accepted for publication: 24.05.2024

Published online: 26.06.2024

Смородина красная – ценная ягодная культура, плоды которой богаты питательными и биологически активными веществами [1, 2, 3, 4]. Широко распространена в любительском садоводстве РФ, в последнее время возрастает к ней интерес со стороны фермеров и крупных производителей. Для возрождения промышленной культуры красной смородины необходимы сорта высокоурожайные, высокотоварные, устойчивые к био- и абиотическим факторам среды. Высокий потенциал устойчивости позволяет возделывать этот ягодный кустарник во многих регионах РФ. Биологические особенности растения обеспечивают ежегодную урожайность. Часто повторяющиеся неблагоприятные погодноклиматические условия, характерные для значительной части территории России, являются одной из основных причин снижения урожайности и больших экономических потерь. Одним из основных путей получения стабильных урожаев является выращивание высокоадаптивных к условиям произрастания сортов. Изучение урожайности и компонентов продуктивности сортов смородины красной проводилось в разных почвенно-климатических зонах: в условиях Северного и Северо-Западного регионов [5, 6], средней полосы России [7, 8], Уральского региона [9, 10], Центральной Якутии [11], Прибалтики [12], Западной Европы [13] для создания сортамента, наиболее полно реализующего свой биологический потенциал в данном регионе.

Возрастающая нестабильность погодноклиматических условий повышает актуальность изучения сочетания высокого продукционного потенциала сортов с достаточным уровнем адаптации к неблагоприятным факторам окружающей среды.

Цель исследований – изучить урожайность, основные компоненты продуктивности сортов смородины красной раннего и среднего сроков созревания из биоресурсной коллекции Всероссийского научно-исследовательского института селекции плодовых культур и оценить

степень стабильности признаков в условиях Орловской области.

Научная новизна – оценка степени стабильности экономически значимых признаков сортов, от которых зависит рентабельность промышленного возделывания смородины красной.

Материал и методы. Исследования проводили на участке биоресурсной коллекции смородины красной ФГБНУ ВНИИСПК (Орловская область) в 2020, 2022, 2023 гг. Орловская область располагается в центре Среднерусской возвышенности (Центрально-Черноземный регион (ЦЧР)). В качестве объектов изучения были взяты 9 сортов смородины красной раннего и среднего сроков созревания, внесенные в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию в РФ¹, и перспективные для использования (табл. 1). Сорта получены на основе трех видов смородины красной: обыкновенная – *Ribes vulgare* Lam., красная – *R. rubrum* L., скалистая – *R. petreum* Wulf. В качестве контроля служил Йонкер ван Тетс – промышленный сорт в Европе и широко распространенный на территории России, районированный в ЦЧР.

Коллекционный участок заложен осенью 2015 г. по схеме 3,5×0,5 м (5714 растений на га). Почва на участке серая лесная среднеоподзоленная тяжелосуглинистая по механическому составу. Агротехника общепринятая в ЦЧР.

В условиях Орловской области цветение смородины красной наблюдается в конце апреля – начале мая, начало созревания ягод раннего и среднего сроков – середина и конец июня соответственно. Гидротермические показатели с апреля по июнь представлены в таблице 2. Погода этого периода определяет условия опыления, завязывания ягод и формирования урожая.

Исследования основных компонентов продуктивности и урожайности сортов смородины красной проводили согласно общепринятой методике сортоизучения плодовых и ягодных культур².

¹Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т. 1. Сорта растений. М., 2022. С. 414–415.

²Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Под общ. ред. Е. Н. Седова, Т. П. Огольцовой. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. 608 с.

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ: РАСТЕНИЕВОДСТВО / ORIGINAL SCIENTIFIC ARTICLES: PLANT GROWING

Таблица 1 – Объекты исследования /
Table 1 – Objects of the research

Сорт смородины красной / Name of the red currant cultivar	Срок созревания / Date of ripening	Происхождение / Origin	Страна создания сорта / Country of origin of the cultivar	Регион до- пуска / Admission region
Йонкер ван Тетс (к) / 'Jonkheer van Tets' (c)	Ранний / Early	Файя Плодородная × Рынок Лондона / 'Fay's Prolific' × 'London Market'	Нидерланды / Netherlands	2, 4, 5
Ася / 'Asya'		Чулковская × Маарсес Проминент / 'Chulkovskaya' × 'Maarses Prominent'	Россия / Russian Federation	5, 10, 12
Нива / 'Niva'		Миннесота × Чулковская / 'Minnesota' × 'Chulkovskaya'		3, 5, 10
Подарок победителям / 'Podarok Pobeditelyam'	Среднеранний / Moderately early	Чулковская × Миннесота / 'Chulkovskaya' × 'Minnesota'		-
Красная Кузьмина / 'Krasnaya Kuzmina'		Неизвестно \ Unknown		-
Вика / 'Vika'	Средний / Mid-ripening	Чулковская × Ред Лейк / 'Chulkovskaya' × 'Red Lake'		4, 5, 7, 10
Газель / 'Gazel'		Чулковская × Маарсес Проминент / 'Chulkovskaya' × 'Maarses Prominent'		5, 10
Натали / 'Natalie'		От межсортных скрещиваний / From intervarietal crossings		2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11
Красный крест / 'Red Cross'		Вишневая × Белый виноград / 'Cherry' × 'White grape'	США / USA	3, 4, 7, 8, 9, 10, 11

Таблица 2 – Характеристика погодных условий в вегетационный период изучения /
Table 2 – Weather conditions during the growing period

Месяц, декада / Month, decade	2020 г.		2022 г.		2023 г.		Среднегодовья / Average annual	
	t, °C	осадки, мм / precipitation, mm	t, °C	осадки, мм / precipitation, mm	t, °C	осадки, мм / precipitation, mm	t, °C	сумма осадков, мм / precipitation amount, mm
Апрель / April								
I	4,4	0,7	3,0	56,5	7,4	0	-	-
II	5,2	4,2	5,5	60,2	8,6	0	-	-
III	7,7	5,1	7,4	28,7	9,8	26,6	-	-
Среднее / Average	5,7	-	5,3	-	8,6	-	7,9	-
Сумма / Sum	-	10,0	-	145,4	-	26,6	-	42,6
Май / May								
I	12,0	11,6	9,8	8,3	7,8	3,7	-	-
II	10,7	1,1	11,1	11,5	13,8	0,4	-	-
III	11,2	46,4	11,7	18,5	14,9	4,9	-	-
Среднее / Average	11,3	-	10,9	-	12,3	-	13,0	-
Сумма / Sum	-	59,1	-	38,3	-	9,0	-	53,0
Июнь / June								
I	16,8	24,0	17,9	0	14,6	1,3	-	-
II	22,0	1,2	19,0	17,6	16,7	1,5	-	-
III	21,0	21,2	20,4	25,0	16,5	34,0	-	-
Среднее / Average	19,9	-	19,1	-	15,9	-	16,9	-
Сумма / Sum	-	46,4	-	42,6	-	36,8	-	61,0

Статистическая обработка полученного экспериментального материала проведена с помощью дисперсионного анализа по методике Б. М. Доспехова³ с использованием компьютерной программы Microsoft Office Excel.

Результаты и их обсуждение. Для смородины красной длина кисти и количество ягод в ней являются важными компонентами продуктивности, влияющими на урожайность сорта и товарность продукции при сборе урожая кистями. Промеры, выполненные в 2020 г., показали, что

кисть у большинства взятых в изучение сортов была короткой, согласно используемой методике, сорта Вика и Газель имели среднюю кисть (табл. 3). В 2022 г. только у сорта Красная Кузьмина длина кисти превысила 10 см, у остальных сортов кисть была средней длины. В 2023 г. сорта, кроме одного – Красный Крест, характеризовались длинной кистью. Культивары Газель, Красная Кузьмина, Подарок победителям по длине кисти существенно превосходили контроль – сорт Йонкер ван Тетс.

Таблица 3 – Длина кисти с черешком сортов смородины красной, см /
Table 3 – The length of red currant raceme with the petiole, cm

<i>Copt / Cultivar</i>	<i>2020 г.</i>	<i>2022 г.</i>	<i>2023 г.</i>	<i>Среднее / Average</i>	<i>CV, %</i>
Йонкер ван Тетс (к) / 'Jonkheer van Tets' (c)	6,8	8,6	10,3	8,6	20,4
Ася / 'Asya'	5,8	9,9	11,4	9,0	32,1
Вика / 'Vika'	8,8*	9,2	12,5*	10,2	20,0
Газель / 'Gazel'	10,0*	9,0	13,2*	10,7	20,4
Красная Кузьмина / 'Krasnaya Kuzmina'	7,4	10,3	15,1*	10,9*	35,6
Натали / 'Natalie'	6,0	9,3	10,4	8,6	26,9
Нива / 'Niva'	7,6	9,9	11,8	9,8	21,5
Подарок победителям / 'Podarok Pobeditelyam'	7,6	9,3	14,1*	10,3	32,6
Красный Крест / 'Red Cross'	6,3	10,0	8,5	8,3	23,0
HCP ₀₅ / LSD ₀₅	1,5	F _{факт} < F ₀₅	2,0	2,2	-

*Существенно превышает контроль при 5%-ном уровне значимости /

*Significantly exceeds the control at a 5% significance level

Исследования показали, что длина кисти у изучаемых сортов значительно варьирует по годам в зависимости от метеорологических условий вегетационного периода. Более стабильным данный признак отмечен у сорта Вика, коэффициент вариации составил 20 %. У остальных сортов изменчивость признака варьировала от 20,4 % (Йонкер ван Тетс, Газель) до 35,6 % (Красная Кузьмина).

По результатам дисперсионного анализа изменчивость длины кисти в данной группе

сортов на 65 % обусловлена условиями вегетационного периода (табл. 4). Сорт в нашем исследовании не оказал большого влияния как фактор вариации этого признака. Из данных таблицы 4 видно, что за три года в среднем только один сорт имел существенные отличия от контроля по длине кисти. Незначительное варьирование между сортами можно объяснить их генетическим происхождением (табл. 1).

Таблица 4 – Результаты дисперсионного анализа по влиянию изучаемых факторов на длину кисти сортов смородины красной /
Table 4 – The results of the analysis of variance according to the influence of the studied factors on the raceme length of red currant cultivars

<i>Источник вариации / Variation source</i>	<i>Сумма квадратов (SS) / Sum of squares (SS)</i>	<i>Степень свободы (df) / Degree of freedom (df)</i>	<i>Средний квадрат (MS) / Middle square (MS)</i>	<i>F_{факт} / F_{factual}</i>	<i>F_{теор} / F_{theoretical}</i>	<i>Доля влияния фактора, % / Factor's influence share, %</i>
Сорт / Cultivar	24,3	8	3,0	1,8	2,6	-
Год / Year	93,5	2	46,7	27,8	3,6	65,0

³Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

Масса ягоды является важным компонентом продуктивности. Анализ современных сортов смородины черной показал, что прирост урожайности обеспечивался за счет увеличения массы ягоды и повышения самоплодности [14]. Было определено, что урожайность и крупноплодность сорта находятся в тесной корреляционной зависимости ($r = 0,75 \dots 0,89$) [15, 16].

Масса и одномерность ягод являются основными показателями товарности продукции: крупные, одномерные ягоды особенно востребованы для потребления в свежем виде и заморозки.

Согласно полученным данным (табл. 5), контрольный сорт Йонкер ван Тетс за период 2020–2023 гг. характеризовался стабильной средней массой ягоды ($CV = 8,4\%$). По литературным источникам, он является крупноплодным, однако во многих почвенно-климатических зонах сорт не реализует полностью данный признак [9, 13]. Крупноплодность проявляет

сорт Нива, средняя масса ягоды в среднем за три года составила 0,76 г и существенно превысила контрольный. Остальные вошли в группу сортов со средней массой ягоды. Значения показателя «масса ягоды» очень сильно изменялись по годам, коэффициент вариации у большинства сортов был высоким. По этому признаку резко выделяется 2022 г. – сорта Йонкер ван Тетс, Красный крест, Нива и Подарок победителям имели среднюю массу ягоды, остальные – мелкую. Вероятно, на формирование ягоды отрицательно сказалась жаркая сухая погода, стоявшая всю первую декаду июня 2022 г., при среднедекадной температуре 17,9 °С осадков не было (табл. 2). Прохладная погода июня 2023 г. положительно повлияла на величину ягод, самые крупные имели сорта Нива, Красная Кузьмина, Ася, максимальная масса составила соответственно 1,63; 1,41; 1,26 г.

Таблица 5 – Масса ягоды сортов смородины красной, г /
Table 5 – Berry weight of red currant cultivars, g

Сорт / Cultivar	2020 г.	2022 г.	2023 г.	Среднее / Average	CV, %
Йонкер ван Тетс (к) / 'Jonkheer van Tets' (с)	$\frac{0,58}{0,94}$	$\frac{0,49}{0,93}$	$\frac{0,54}{0,96}$	$\frac{0,54}{0,94}$	$\frac{8,4}{1,6}$
Ася / 'Asya'	$\frac{0,71 *}{1,09 *}$	$\frac{0,38}{0,79}$	$\frac{0,81 *}{1,26}$	$\frac{0,63}{1,05}$	$\frac{30,3}{22,7}$
Вика / 'Vika'	$\frac{0,50}{0,86}$	$\frac{0,42}{0,70}$	$\frac{0,55}{0,83}$	$\frac{0,49}{0,8}$	$\frac{13,4}{10,7}$
Газель / 'Gazel'	$\frac{0,65}{1,22 *}$	$\frac{0,40}{0,74}$	$\frac{0,53}{1,11}$	$\frac{0,53}{1,02}$	$\frac{23,7}{24,6}$
Красная Кузьмина / 'Krasnaya Kuzmina'	$\frac{0,55}{1,10 *}$	$\frac{0,43}{0,72}$	$\frac{0,74 *}{1,41}$	$\frac{0,57}{1,08}$	$\frac{27,3}{32,1}$
Натали / 'Natalie'	$\frac{0,58}{0,96}$	$\frac{0,34}{0,74}$	$\frac{0,51}{0,79}$	$\frac{0,48}{0,83}$	$\frac{14,8}{13,9}$
Нива / 'Niva'	$\frac{0,85 *}{1,26 *}$	$\frac{0,49}{0,90}$	$\frac{0,95 *}{1,63}$	$\frac{0,76 *}{1,26}$	$\frac{31,7}{28,9}$
Подарок победителям / 'Podarok Pobeditelyam'	$\frac{0,48}{0,88}$	$\frac{0,51}{1,10}$	$\frac{0,69 *}{1,12}$	$\frac{0,56}{1,03}$	$\frac{20,3}{12,9}$
Красный Крест / 'Red Cross'	$\frac{0,68}{1,06}$	$\frac{0,50}{0,99}$	$\frac{0,49}{0,94}$	$\frac{0,57}{1,0}$	$\frac{19,2}{6,0}$
Среднее / Average	$\frac{0,62}{1,04}$	$\frac{0,44}{0,85}$	$\frac{0,65}{1,12}$	$\frac{0,57}{1,00}$	-
Коэффициент вариации, CV, % / Variation coefficient, CV, %	$\frac{18,7}{13,6}$	$\frac{9,0}{16,6}$	$\frac{24,9}{24,8}$	$\frac{14,4}{13,7}$	-
HCP ₀₅ / LSD ₀₅	$\frac{0,12}{0,14}$	$\frac{0,09}{0,15}$	$\frac{0,10}{0,15}$	$\frac{0,17}{\text{Ффакт} < \text{Fтеор}}$	-

Примечания: * Существенно превышает контроль при 5%-ном уровне значимости; числитель – средняя масса ягоды, знаменатель – максимальная масса ягоды /

Notes: * Significantly exceeds the control at a 5% level of significance; the numerator is the average, the denominator is the maximum weight of the berry

По итогам проведенного дисперсионного анализа, 31,6 % фенотипического варьирования массы ягоды вызваны гидротермическими

условиями в период цветения и формирования ягод (табл. 6).

Таблица 6 – Результаты дисперсионного анализа по влиянию изучаемых факторов на массу ягоды сортов смородины красной /

Table 6 – The results of the analysis of variance according to the influence of the studied factors on the berry weight of red currant cultivars

Источник вариации / Variation source	Сумма квадратов (SS) / Sum of squares (SS)	Степень свободы (df) / Degree of freedom (df)	Средний квадрат (MS) / Middle square (MS)	$F_{\text{факт}} / F_{\text{factual}}$	$F_{\text{теор}} / F_{\text{theoretical}}$	Доля влияния фактора, % / Factor's influence share, %
Сорт / Cultivar	0,17	8	0,02	2,2	2,6	-
Год / Year	0,19	2	0,1	9,8	3,7	31,6

Одномерность ягод влияет на товарность продукции. Согласно техническим требованиям ГОСТ 6829-2015⁴, ягоды смородины высшего и первого сорта должны быть однородными по размеру и окраске. Для смородины красной, у которой ягоды собраны в кисть, характерно, что ягода у основания кисти крупнее ягоды, находящейся на ее верхушке. У сортов различия по массе ягод в кисти выражены в разной степени, только немногие сорта имеют в кисти относительно выравненные ягоды.

Для определения одномерности массы ягоды в кисти для сортов, взятых в изучение, использовали коэффициент вариации. В статистике принято считать, что, если значение коэффициента вариации менее 33 %, то совокупность данных является однородной, если более 33% – неоднородной⁵. В данной группе сортов смородины красной наиболее выравненными ягодами характеризовался сорт Натали, за годы наблюдений коэффициент вариации не превышал 30 %, в среднем за три года был самым низким среди сортов и составил 23,9 % (табл. 7).

Таблица 7 – Изменчивость массы ягоды сортов смородины красной в кисти, CV, % /

Table 7 – Variability of berry weight of red currant cultivars in the raceme, CV, %

Copt / Cultivar	2020 г.	2022 г.	2023 г.	Среднее / Average
Йонкер ван Тетс (к) / 'Jonkheer van Tets' (с)	29,7	39,9	34,1	34,6
Ася / 'Asya'	31,3	35,8	20,2	29,1
Вика / 'Vika'	30,0	31,1	25,7	28,9
Газель / 'Gazel'	33,0	37,6	34,4	35,0
Красная Кузьмина / 'Krasnaya Kuzmina'	41,6	30,7	31,4	34,6
Натали / 'Natalie'	26,7	24,6	20,3	23,9
Нива / 'Niva'	26,3	40,0	32,2	32,8
Подарок победителям / 'Podarok Pobeditelyam'	32,2	41,4	25,3	33,0
Красный Крест / 'Red Cross'	33,0	42,0	41,6	38,9

В условиях Северо-Запада России наиболее одномерные ягоды также отмечались у сорта Натали⁶. Следует отметить сорт Вика, у которого ягоды стабильно однородные по годам, коэффициент вариации не превышал 33 %.

У сортов Ася, Нива, Подарок победителям отмечалась вариация массы ягоды в кисти от одномерной величины в 2020 и 2023 гг. до невыравненных в 2022 г. Наиболее высокий коэффициент вариации массы ягоды в кисти отмечен у сорта Красный крест – 38,9 %.

Урожайность – один из основных критериев оценки хозяйственной ценности сорта.

Сорт должен обладать не только высокой потенциальной продуктивностью, но и высокой адаптивностью к действию многих неблагоприятных факторов окружающей среды. Низкие температуры и оттепели зимой, поздневесенние заморозки, продолжительные дожди во время цветения растений и в период созревания ягод, жара и засуха летом, массовое развитие вредителей и распространение болезней – каждая из этих причин может привести к резкому снижению урожайности и качества продукции.

⁴ГОСТ 6829-2015. Смородина черная свежая. Технические условия. М.: Стандартинформ, 2016. 17 с.

URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293757/4293757941.pdf>

⁵Математические методы в биологии и экологии. С. 9. URL: https://lab314.brsu.by/sil/sil_BC/sil_BC/sil_labs/sil_118/MM.pdf

⁶Голод Т. А. Оценка исходного материала красной смородины для селекции и практики в условиях Северо-Запада России: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Орел, 2021. 21 с.

Средняя урожайность за три года изучения сорта Йонкер ван Тетс (контроль) составила 2,7 кг/куст (15,5 т в пересчете на 1 га). Изменчивость по годам этого экономически значимого признака была очень высокой – 63,1 %,

что свидетельствует о низкой экологической стабильности сорта. Высокой и стабильной урожайностью выделился сорт Газель – 4,5 кг/куст (25,6 т/га) при CV = 10,2 % (табл. 8).

Таблица 8 – Продуктивность сортов смородины красной, кг/куст / т/га /
Table 8 – Productivity of red currant cultivars, kg/bush / t/ha

Сорт / Cultivar	2020 г.	2022 г.	2023 г.	Среднее / Average	Отклонение от контроля / Deviation from control	CV, %
Йонкер ван Тетс (к) / 'Jonkheer van Tets' (с)	$\frac{1,25}{7,1}$	$\frac{4,6}{26,3}$	$\frac{2,3}{13,1}$	$\frac{2,7}{15,5}$	-	$\frac{63,1}{63,4}$
Ася / 'Asya'	$\frac{3,4 *}{19,4 *}$	$\frac{3,8}{21,7}$	$\frac{4,5 *}{25,7 *}$	$\frac{3,9}{22,3}$	$\frac{1,2}{6,8}$	$\frac{14,3}{14,3}$
Вика / 'Vika'	$\frac{5,6 *}{32,0 *}$	$\frac{2,1}{12,0}$	$\frac{4,4 *}{25,2 *}$	$\frac{4,0}{23,1}$	$\frac{1,3}{7,6}$	$\frac{44,1}{44,1}$
Газель / 'Gazel'	$\frac{4,4 *}{25,1 *}$	$\frac{5,0}{28,6}$	$\frac{4,1 *}{23,2 *}$	$\frac{4,5}{25,6}$	$\frac{1,8}{10,1}$	$\frac{10,2}{10,7}$
Красная Кузьмина / 'Krasnaya Kuzmina'	$\frac{1,8 *}{10,3 *}$	$\frac{4,1}{23,4}$	$\frac{2,1}{12,0}$	$\frac{2,7}{15,5}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{46,9}{46,7}$
Натали / 'Natalie'	$\frac{2,0 *}{11,4 *}$	$\frac{3,9}{22,5}$	$\frac{2,2}{13,0}$	$\frac{2,7}{15,5}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{38,7}{38,4}$
Нива / 'Niva'	$\frac{3,1 *}{17,7 *}$	$\frac{5,0}{28,6}$	$\frac{5,1 *}{29,1 *}$	$\frac{4,4}{25,1}$	$\frac{1,7}{9,6}$	$\frac{25,6}{25,6}$
Подарок победителям / 'Podarok Pobeditelyam'	$\frac{2,8 *}{16,0 *}$	$\frac{2,8}{16,0}$	$\frac{3,5 *}{20,0 *}$	$\frac{3,0}{17,3}$	$\frac{0,3}{1,8}$	$\frac{13,3}{13,3}$
Красный Крест / 'Red Cross'	$\frac{3,1 *}{17,7 *}$	$\frac{1,1}{6,3}$	$\frac{3,3 *}{18,9 *}$	$\frac{2,5}{14,3}$	$\frac{-0,2}{-1,2}$	$\frac{48,7}{48,6}$
Среднее / Average	$\frac{3,0}{17,4}$	$\frac{3,6}{20,6}$	$\frac{3,5}{20,0}$	$\frac{3,4}{19,3}$	-	-
CV, %	$\frac{44,0}{44,1}$	$\frac{37,3}{37,4}$	$\frac{31,7}{31,4}$	$\frac{24,0}{23,9}$	-	-
HCP ₀₅ / LSD ₀₅	$\frac{0,40}{2,27}$	$\frac{0,44}{2,53}$	$\frac{0,42}{2,28}$	Ффакт < Фтеор	-	-

Примечания: в числителе – урожайность в кг с куста, в знаменателе – т с 1 га /
Notes: the numerator is the yield in kg per bush, the denominator is t from 1 ha

Высокую, но нестабильную по годам урожайность показал сорт Нива – 4,4 кг/куст (25,1 т/га). Хорошей продуктивностью и средней степенью изменчивости характеризуются сорта Ася, Подарок победителям. У большей части изучаемых сортов коэффициент вариации величины урожайности высокий, они сильнее реагируют на изменения гидротермических условий вегетационного периода.

В 2023 г. восьмилетние растения (посадка осенью 2015 г.) взятых на изучение сортов дали высокий урожай. Следовательно, данную плантацию смородины красной можно эксплуатировать и далее, что согласуется с литературными данными⁷.

Проведённые технологические исследования определяют сроки эксплуатации планта-

ций: для чёрной смородины – 6–8, для красной – до 8–10 лет.

По данным за три года, изучаемые сорта можно отнести к высокоурожайным (не менее 15 т/га), но с нестабильным плодоношением по годам, за исключением сортов Газель, Ася, Подарок победителям.

По данным Т. А. Голод⁸, в условиях Северо-Запада России урожайность пятилетних растений сортов смородины красной составила: Йонкер ван Тетс – 1,28 кг/куст, Натали – 2,9, Вика – 1,82, Ася – 1,58, Нива – 1,1 кг/куст. В более прохладных и влажных условиях Ленинградской области сорт Натали дал более высокий урожай по сравнению с сортом Йонкер ван Тетс, сорт Нива уступает ему по продуктивности.

⁷Перспективная ресурсосберегающая технология для ягодных кустарниковых насаждений: методические рекомендации. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. 52 с.

⁸Голод Т. А. Указ. соч.

Заключение. У изучаемых в условиях Орловской области сортов смородины красной раннего и среднего сроков созревания из биоресурсной коллекции ВНИИСПК длина кисти значительно варьирует по годам в зависимости от метеорологических условий вегетационного периода. Более стабильным данный признак отмечен у сорта Вика, коэффициент вариации составил 20 %. У остальных сортов изменчивость признака варьировала от 20,4 % (Йонкер ван Тетс, Газель) до 35,6 % (Красная Кузьмина). В среднем за годы изучения длина кисти контрольного сорта Йонкер ван Тетс составила 8,6 см, и только сорт Красная Кузьмина имел существенные отличия от контроля.

Крупноплодность проявил сорт Нива, средняя масса ягоды за три года составила 0,76 г и существенно превысила контрольный сорт.

Остальные вошли в группу сортов со средней массой ягоды. Значения показателя «масса ягоды» очень сильно изменялись по годам, коэффициент вариации составил от 8,4 (Йонкер ван Тетс) до 31,7 (Нива). Выравненностью ягод в кисти характеризовались сорта Натали и Вика.

В среднем за три года высокую урожайность проявили сорта Красный крест – 14,3 т/га (CV = 48,7 %) и Газель – 25,6 т/га (CV = 10,7 %).

Высокой стабильной урожайностью и параметрами компонентов продуктивности выделились сорта Газель, Ася, Подарок победителям. Сорт Нива характеризовался крупноплодностью и высокой урожайностью, но меньшей стабильностью по годам. Сорт Красный крест в условиях Орловской области не реализовал свой генетический потенциал продуктивности.

Список литературы

1. Акимов М. Ю., Бессонов В. В., Коденцова В. М., Эллер К. И., Вржесинская О. А., Бекетова Н. А. и др. Биологическая ценность плодов и ягод российского производства. Вопросы питания. 2020;89(4):220–232. DOI: <https://doi.org/10.24411/0042-8833-2020-10055> EDN: UOQLM
2. Макаркина М. А., Голяева О. Д. Биохимическая оценка ягод новых сортов смородины красной для дальнейшего их использования в селекции на улучшенный химический состав плодов. Садоводство и виноградарство. 2020;(2):28–33. DOI: <https://doi.org/10.31676/0235-2591-2020-2-28-33> EDN: TMNGGB
3. Milivojevic J., Slatnar A., Mikulic-Petkovsek M., Stampar F., Nikolic M., Veberic R. The influence of early yield on the accumulation of major taste and health-related compounds in black and red currant cultivars (*Ribes* spp.). Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2012;60(10):2682–2691. DOI: <https://doi.org/10.1021/jf204627m>
4. Frum A., Cecilia G., Gligor F., Dobraea C., Ovidiu T. Identification and Quantification of Phenolic Compounds from Red Currant (*Ribes rubrum* L.) and Raspberries (*Rubus idaeus* L.). International Journal of Pharmacology Phytochemistry and Ethnomedicine. 2017;6:30–37. DOI: <https://doi.org/10.18052/www.scipress.com/IJPPE.6.30>
5. Сокерина Н. Н. Перспективные для Республики Коми сорта красной смородины. Плодоводство и ягодоводство России. 2016;47:299–307. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=xcrblf> EDN: XCRLBF
6. Атрошенко Г. П., Голод Т. А. Оценка сортов смородины красной для селекции и практики на Северо-Западе РФ. Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2019;(54):11–15. DOI: <https://doi.org/10.24411/2078-1318-2019-11011> EDN: AQNICH
7. Сазонов Ф. Ф., Кышлалы В. М. Оценка смородины красной по основным морфоструктурным компонентам продуктивности в условиях Брянской области. Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: мат-лы XIV Международ. научн. конф. Кино: Брянский ГАУ, 2017. С. 401–405.
8. Родюкова О. С. Комплексная оценка интродуцированных сортов смородины красной в условиях Тамбовской области. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2022;183(2):74–81. DOI: <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2022-2-74-81> EDN: BQRTUH
9. Джураева Ф. К., Иванова Е. А., Мурсалимова Г. Р. Потенциал продуктивности и биохимический состав красной смородины в условиях Оренбуржья. Плодоводство и ягодоводство России. 2014;39:71–75. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=scxxzn> EDN: SCXXZN
10. Чеботок Е. М. Сорта смородины красной челябинской селекции в условиях Среднего Урала и их антиоксидантные показатели. Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2023;24(1):86–94. DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2023.24.1.86-94> EDN: YIKECR
11. Сабарайкина С. М. Интродукционная оценка сортов красной смородины в условиях Центральной Якутии. Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. 2017;(4(253)):87–92. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=28913431> EDN: YISNMJ
12. Sepp T., Rätsep R., Libek A.-V., Kikas A. Evaluation of *Ribes Rubrum* Cultivars in Estonia. Proceedings of the Latvian Academy of Sciences. Section B: Natural Exact and Applied Sciences. 2022;76(4):448–454. DOI: <https://doi.org/10.2478/prolas-2022-0069>
13. Matejcek A., Kaplan J., Paprstein F., Matejickova J. Evaluation of red currant and white currant prospective cultivars. Acta Hort. 2016;1117:49–52. DOI: <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2016.1117.9>
14. Князев С. Д., Огольцова Т. П. Селекция черной смородины на современном этапе. Орел: Орловский ГАУ имени Н. В. Парахина, 2004. 238 с.
15. Соврикова Е. М. Оценка гибридных форм черной смородины Алтайской селекции. Актуальные проблемы садоводства России и пути их решения: мат-лы Всеросс. научн.-метод. конф. Орел: ВНИИСПК, 2007. С. 109–111.

16. Коробкова Т. С. Реализация потенциальной продуктивности смородины черной в условиях криолитозоны. Природные ресурсы Арктики и Субарктики. 2019;24(2):74–82. DOI: <https://doi.org/10.31242/2618-9712-2019-24-2-7> EDN: AFKMIB

References

1. Akimov M. Yu., Bessonov V. V., Kodentsova V. M., Eller K. I., Vrzhesinskaya O. A., Beketova N. A. et al. Biological value of fruits and berries of Russian production. *Voprosy pitaniya* = Problems of Nutrition. 2020;89(4):220–232. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.24411/0042-8833-2020-10055>
2. Makarkina M. A., Golyaeva O. D. Biochemical evaluation of berries of new red currant varieties for their further use in breeding to improve chemical fruit composition. *Sadovodstvo i vinogradarstvo* = Horticulture and viticulture. 2020;(2):28–33. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.31676/0235-2591-2020-2-28-33>
3. Milivojevic J., Slatnar A., Mikulic-Petkovsek M., Stampar F., Nikolic M., Veberic R. The influence of early yield on the accumulation of major taste and health-related compounds in black and red currant cultivars (*Ribes* spp.). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2012;60(10):2682–2691. DOI: <https://doi.org/10.1021/jf204627m>
4. Frum A., Cecilia G., Gligor F., Dobrea C., Ovidiu T. Identification and Quantification of Phenolic Compounds from Red Currant (*Ribes rubrum* L.) and Raspberries (*Rubus idaeus* L.). *International Journal of Pharmacology Phytochemistry and Ethnomedicine*. 2017;6:30–37. DOI: <https://doi.org/10.18052/www.scipress.com/IJPPE.6.30>
5. Sokerina H. H. Promising for the Republic of Komi varieties of red currant. *Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii* = Pomiculture and small fruits culture in Russia. 2016;47:299–307. (In Russ.). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=xcrfbf>
6. Atroshchenko G. P., Golod T. A. Evaluation of red currant varieties for breeding and practice in the North-West of the Russian Federation. *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* = Izvestiya Saint-Petersburg State Agrarian University. 2019;(54):11–15. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.24411/2078-1318-2019-11011>
7. Sazonov F. F., Kyshlaly V. M. Evaluation of red currant on the main morphological components of productivity in the Bryansk region. *Agroecological aspects of sustainable agricultural development: Proceedings of the XIV International Scientific Conference*. Kokino: *Bryanskiy GAU*, 2017. C. 401–405.
8. Rodyukova O. S. Integrated assessment of introduced red currant cultivars under the conditions of Tambov Province. *Trudy po prikladnoy botanike, genetike i seleksii* = Proceedings on applied botany, genetics and breeding. 2022;183(2):74–81. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2022-2-74-81>
9. Dzhuraeva F. K., Ivanova E. A., Mursalimova G. R. Potential of productivity and biochemical composition of red currant in the conditions of Orenburg region. *Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii* = Pomiculture and small fruits culture in Russia. 2014;39:71–75. (In Russ.). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=scxxzn>
10. Chebotok E. M. Varieties and antioxidant indices of red currant of Chelyabinsk breeding in the conditions of the Middle Urals. *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka* = Agricultural Science Euro-North-East. 2023;24(1):86–94. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2023.24.1.86-94>
11. Sabaraykina S. M. Adaptive potential of new varieties red currant under condition of Central Yakutia. *Nauchnye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Estestvennye nauki* = Scientific Bulletins of the Belgorod State University. Natural Sciences. 2017;(4(253)):87–92. (In Russ.). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=28913431>
12. Sepp T., Rätsep R., Libek A.-V., Kikas A. Evaluation of *Ribes Rubrum* Cultivars in Estonia. *Proceedings of the Latvian Academy of Sciences. Section B: Natural Exact and Applied Sciences*. 2022;76(4):448–454. DOI: <https://doi.org/10.2478/prolas-2022-0069>
13. Matejcek A., Kaplan J., Paprstein F., Matejckova J. Evaluation of red currant and white currant prospective cultivars. *Acta Hort.* 2016;1117:49–52. DOI: <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2016.1117.9>
14. Knyazev S. D., Ogoltsova T. P. Breeding of black currant at the present stage. Orel: *Orlovskiy GAU imeni N. V. Parakhina*, 2004. 238 p.
15. Sovrikova E. M. The estimation of black currant hybrid forms of Altai breeding. Actual problems of horticulture in Russia and ways to solve them: *Proceedings of the All-Russian Scientific and Methodological Conference*. Orel: *VNIISPK*, 2007. pp. 109–111.
16. Korobkova T. S. Realization of the potential productivity of black-currant under the conditions of cryolithozone. *Prirodnye resursy Arktiki i Subarkтики* = Arctic and Subarctic Natural Resources. 2019;24(2):74–82. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.31242/2618-9712-2019-24-2-7>

Сведения об авторе

✉ **Ольга Дмитриевна Голяева**, кандидат с.-х. наук, зав. отделом селекции и сортоизучения ягодных культур, ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур, д. Жилина, Орловский район, Орловская область, Российская Федерация, 302530, e-mail: info@vniispk.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1106-634X>, e-mail: golyaeva@orel.vniispk.ru

Information about the author

✉ **Olga D. Golyaeva**, PhD in Agricultural Science, Head of the Department of Breeding and Variety Study of Berry Crops, Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, Zhilina, Orel district, Orel region, Russian Federation, 302530, e-mail: info@vniispk.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1106-634X>, e-mail: golyaeva@orel.vniispk.ru

✉ – Для контактов / Corresponding author