



Комплексная оценка интродуцированных сортов смородины красной в условиях Тамбовской области

О. С. Родюкова

Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина, Мичуринск, Россия

Автор, ответственный за переписку: Ольга Сергеевна Родюкова, rodyukova.o@mail.ru

Актуальность. В современных условиях эффективность возделывания ягодных культур во многом зависит от правильного формирования регионального сортимента. Поиск и мобилизация генетических ресурсов из ведущих селекционных центров страны и зарубежья, а также изучение новых генотипов в местных условиях позволят выделить сорта для производства и селекции.

Материалы и методы. Исследования проводили в Тамбовской области на базе экспериментальных насаждений смородины красной (*Ribes rubrum* L.) ФНЦ имени И.В. Мичурина в 2016–2020 гг. Объект исследования – 15 интродуцированных сортов смородины красной. Коллекционное испытание проводилось по общепринятым методикам сортоизучения и полевого опыта.

Результаты. В условиях Тамбовской области для начала вегетации интродуцированным сортам смородины красной требуется сумма температур 89,3–132,0°C, для начала цветения – 290,0–328,0°C, для начала созревания – 943,5–1133,0°C, для полного созревания ягод – 1478,2–1733,3°C. Комплексной устойчивостью к болезням и вредителям обладают сорта 'Белоснежка', 'Львовянка', 'Оксамит', 'Росинка'. Крупные плоды формируют сорта 'Калинка', 'Ласуня', 'Лидер', 'Львовянка', 'Оксамит', 'Орловская звезда', 'Росинка', 'Сара'. Стабильно высокой продуктивностью и урожайностью выделяются сорта 'Вика', 'Лидер', 'Оксамит', 'Орловская звезда', 'Росинка'. Выявлена тесная корреляция ($r = 0,99$) между продуктивностью куста (кг) и урожайностью (ц/га), средняя – между массой ягоды и продуктивностью куста ($r = 0,69$), между продуктивностью с одного погонного метра ветвей и продуктивностью куста ($r = 0,35$).

Заключение. В результате комплексной оценки сортов смородины красной для возделывания в условиях Тамбовской области рекомендуются сорта 'Вика', 'Лидер', 'Оксамит', 'Орловская звезда', 'Росинка'.

Ключевые слова: фенологические фазы развития, устойчивость, урожайность, масса ягоды, сумма температур

Благодарности: работа выполнена при финансовой поддержке Минобрнауки России в рамках проекта «Национальная сетевая коллекция генетических ресурсов растений для эффективного научно-технологического развития РФ в сфере генетических технологий» по соглашению № 075-15-2021-1050 от 28.09.2021 г.

Авторы благодарят рецензентов за их вклад в экспертную оценку этой работы.

Для цитирования: 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: 10.30901/2227-8834-2022-2-74-81

Original article

DOI: 10.30901/2227-8834-2022-2-74-81

Integrated assessment of introduced red currant cultivars under the conditions of Tambov Province

Olga S. Rodyukova*I.V. Michurin Federal Science Center, Michurinsk, Russia***Corresponding author:** Olga S. Rodyukova, rodyukova.o@mail.ru

Background. Today, the effectiveness of berry crop cultivation depends on correct formation of the regional assortment of cultivars, taking into account the instability of environmental factors. Searching for and accumulating genetic resources from leading breeding centers, both domestic and foreign, as well as studying new genotypes under local conditions would make it possible to identify berry crop varieties for production and breeding.

Materials and methods. This study was conducted in Michurinsk, Tambov Province, on the experimental plantations of red currant at the I.V. Michurin Federal Science Center in 2016–2020. The research material consisted of 15 introduced cultivars of red currant. Collection testing was carried out in line with generally accepted techniques of variety studies and field experiments.

Results. Under the conditions of Tambov Province, the introduced red currant cultivars required a sum of temperatures of 89.3–132.0°C to start growing, 290.0–328.0°C to start flowering, 943.5–1133.0°C to start ripening, and 1478.2–1733.3°C to produce fully matured berries. Cvs. 'Belosnezhka', 'Lvovyanka', 'Oksamit' and 'Rosinka' showed complex resistance to diseases and pests. Cvs. 'Kalinka', 'Lasunya', 'Lider', 'Lvovyanka', 'Oksamit', 'Orlovskaya zvezda' and 'Sara' produced large fruits. Stable high productivity and yield were observed in cvs. 'Vika', 'Lider', 'Oksamit', 'Orlovskaya zvezda' and 'Rosinka'. A close correlation ($r = 0.99$) was recorded between the productivity per bush (kg) and yield (100 kg/ha), and medium correlations between the berry weight and productivity per bush ($r = 0.69$), and between the productivity per one linear meter of branches and productivity per bush ($r = 0.35$).

Conclusion. As a result of the integrated assessment under the conditions of Tambov Province, the red currant cultivars 'Vika', 'Lider', 'Oksamit', 'Orlovskaya zvezda' and 'Rosinka' were recommended for cultivation.

Keywords: phenological phases of development, resistance, yield, berry weight, sum of temperatures

Acknowledgements: this work was supported by the Ministry of Science and Higher Education of Russia under Agreement No. 075-15-2021-1050 of Sept. 28, 2021 within the framework of the project entitled "National network collection of plant genetic resources for effective scientific and technical development of the Russian Federation in the sphere of genetic technologies".

The authors thank the reviewers for their contribution to the peer review of this work.

For citation: Rodyukova O.S. Integrated assessment of introduced red currant cultivars under the conditions of Tambov Province. *Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding*. 2022;183(2):74-81. DOI: 10.30901/2227-8834-2022-2-74-81

Введение

Развитие отечественного садоводства относится к приоритетам государственной аграрной политики. Особое внимание уделяется вопросам обеспечения граждан страны качественной витаминной продукцией и поддержки российских сельхозпроизводителей плодов. В условиях нарастания напряженности экологической ситуации проблема сохранения и устойчивого использования генетических ресурсов растений приобретает все большую актуальность. Неблагоприятные факторы, интенсивность действия которых постоянно нарастает, подавляют продуктивность, рост и развитие культурных растений. Основными направлениями современных адаптивно ориентированных селекционных программ является отбор на урожайность и устойчивость к стрессам (Zhuchenko, 2005; Becker, 2015). Поэтому в настоящее время особое значение приобретает вопрос производства тех культур, которые в наибольшей степени приспособлены к местным условиям. В условиях Центрального Черноземья к таким культурам относится смородина красная, которая сочетает высокую продуктивность с устойчивостью к био- и абиотическим стрессорам; ее ягоды содержат широкий спектр биологически активных веществ (Akimov et al., 2020; Golyaeva, Panfilova, 2021; Nazaruk et al., 2021).

Эффективность возделывания ягодных культур во многом зависит от правильного формирования регионального сортимента с учетом нестабильности экологических факторов. Современные сорта смородины красной должны сочетать комплекс признаков: адаптацию для широкого ареала возделывания, устойчивость к фитопатогенам (американская мучнистая роса, пятнисто-

сти листьев, паутинный клещ, листовая галловая тля, побеговая галлица), урожайность выше 12 т/га, самоплодность > 50%, крупноплодность. Для создания таких сортов необходим исходный материал, который будет обладать рядом полезных хозяйственно ценных признаков. Поиск и мобилизация генетических ресурсов из ведущих селекционных центров страны и зарубежья, а также изучение новых генотипов в местных условиях позволит выделить сорта для производства и селекции (Kulikov, Marchenko, 2015).

Целью исследования являлась комплексная оценка интродуцированных сортов смородины красной по хозяйственно ценным признакам и выделение перспективных генотипов для возделывания в условиях Тамбовской области.

Материалы и методы

В изучении находились 15 интродуцированных сортов смородины красной селекции разных научных учреждений (табл. 1). В качестве контроля выступал сорт 'Вика', допущенный к использованию по Центрально-Черноземному региону. Исследования проводились в 2016–2020 гг. на базе экспериментальных насаждений смородины красной в отделе ягодных культур ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина». Участок коллекционного изучения был заложен в 2012 г. по схеме посадки 3,5 × 1 м в количестве 5 растений по каждому сорту.

Экспериментальный участок расположен на северо-западе Тамбовской области, на правом берегу реки Лесной Воронеж (бассейн р. Дон). Средняя годовая температура воздуха колеблется в пределах +2,3...+7,6°C.

Таблица 1. Характеристика исследованных сортов смородины красной

Table 1. Description of the studied red currant cultivars

Сорт / Cultivar	Происхождение / Country of origin	Учреждение-оригинатор / Originator institution	Срок созревания ягод / Berry ripening schedule	Окраска ягод / Berry color
Белоснежка	Украина	ИС УААН	средний	белый
Вика (контроль)	Россия	ВНИИСПК	среднеранний	пурпурно-красный
Калинка	Украина	ИС УААН	средний	красный
Константиновская	Россия	ВСТИСП	средний	красный
Ласуня	Украина	ИС УААН	среднеранний	светло-красный
Лидер	Россия	НЗПЯОС	средний	красный
Львовянка	Украина	ИС УААН	среднеранний	вишневый
Львовская сладкая	Украина	ИС УААН	средний	красный
Оксамит	Украина	ИС УААН	поздний	красный
Орловская звезда	Россия	ВНИИСПК	поздний	красный
Росинка	Украина	ИС УААН	поздний	красный
Сара	Россия	НЗПЯОС	средний	красный
Хрустящая	Россия	НЗПЯОС	средний	красный
Чародейка	Украина	ИС УААН	средний	красный
Элиза	Россия	НЗПЯОС	средний	красный

Среднесуточная температура самого теплого месяца июля находится в пределах +18,8...+20,7°C. Самые холодные месяцы – январь и февраль со среднесуточной температурой –10,3...–11,8°C. Абсолютный минимум температуры воздуха составляет –37,3°C, абсолютный максимум – +38,7°C. Безморозный период в среднем начинается 1–5 апреля и заканчивается 3–8 ноября, его общая продолжительность составляет 215 дней, сумма температур – 2350–2470°C. Период со среднесуточными температурами выше +5°C начинается в середине апреля, заканчивается в середине октября и длится в среднем 180 дней. Период со среднесуточными температурами воздуха выше +10°C продолжается в среднем 150 дней – с III декады апреля – I декады мая по конец сентября. Сумма осадков с апреля по октябрь в среднем составляет 300–350 мм, за год – 410–510 мм. Влажность воздуха варьирует от 50% в летний период до 88% в осенне-зимний период и в среднем за год составляет 75%.

Почва опытного участка черноземно-луговая, тяжелосуглинистая, содержит 1,8% гумуса. Реакция верхних слоев почвы слабокислая (рН = 5,4). Структура почвы пылевато-зернистая и комковато-зернистая, наличие пор в верхних горизонтах достигает 65%. Полевая влагемкость пахотного слоя почвы – около 30%. Содержание легкогидролизуемого азота в гумусовом горизонте составляет 124,4 мг/кг почвы, подвижных форм фосфора и обменного калия – 112,1 и 173,4 мг/кг почвы соответственно (Rodyukova et al., 2021).

Оценку устойчивости сортов к болезням и вредителям, изучение компонентов продуктивности и урожайности проводили по «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (Sedov, Ogoltsova, 1999). Математическая обработка данных выполнена методом дисперсионного анализа по методике Б. А. Доспехова (Dospikhov, 1985) и с использованием компьютерной программы Microsoft Excel. Обработку метеорологических данных осуществляли с помощью программы «Расчет метео» (Gur'eva, 2020).

Результаты и обсуждение

На рост и продуктивность садовых растений заметное влияние оказывают многие факторы окружающей среды. Одним из определяющих в обосновании размещения плодово-ягодных культур по различным зонам и эффективности эксплуатации многолетних насаждений является тепловой режим (Doroshenko et al., 2014). Для оценки количества тепла, получаемого растением в период «вегетации», служит показатель «сумма температур». Раннее распускание почек у сортов смородины красной отмечено в 2020 г. с 18 по 23 марта при сумме положительных температур ($\Sigma t > 0^\circ\text{C}$) 93,5–107,80°C. В 2016–2019 гг. «вегетация» растений начиналась в конце I – начале II декады апреля. В среднем за годы исследований распускание почек у сортов отмечено с 17 марта по 18 апреля при средних суммах температур от 89,3 (‘Орловская звезда’) до 132,5°C (‘Хрустящая’) (табл. 2).

Таблица 2. Особенности прохождения фенологических фаз развития у сортов смородины красной
(Мичуринск, в среднем за 2016–2020 гг.)

Table 2. Features of passing through phenological phases of development by red currant cultivars
(Michurinsk, average for 2016–2020)

Сорт / Cultivar	Начало вегетации / Start of growing		Начало цветения / Start of flowering		Начало созревания ягод / Start of berry ripening	
	дата / date	$\Sigma t > 0^\circ\text{C}$	дата / date	$\Sigma t > 0^\circ\text{C}$	дата / date	$\Sigma t > 0^\circ\text{C}$
Белоснежка	20,3–18,4	112,8	25,4–4,5	310,0	7–24,6	1071,7
Вика (контроль)	20,3–16,4	95,9	26,4–3,5	301,9	9–16,6	943,5
Калинка	18,3–17,4	102,1	25,4–3,5	293,3	7–22,6	999,5
Константиновская	21,3–16,4	93,9	26,4–4,5	306,2	10–21,6	1008,5
Ласуня	18,3–16,4	99,0	25,4–4,5	300,5	7–24,6	1016,5
Лидер	20,3–16,4	106,1	27,4–4,5	314,4	8–20,6	982,4
Львовьянка	20,3–17,4	106,1	28,4–4,5	320,2	7–16,6	946,9
Львовская сладкая	18,3–17,4	103,8	24,4–3,5	290,0	9–16,6	953,1
Оксамит	20,3–17,4	109,1	29,4–5,5	328,2	15–26,6	1133,0
Орловская звезда	18,3–16,4	89,3	29,4–4,5	326,2	15–24,6	1110,9
Росинка	18,3–17,4	102,1	26,4–5,5	326,0	15–25,6	1132,2
Сара	20,3–17,4	120,5	28,4–4,5	316,9	8–23,6	1009,9
Хрустящая	23,3–18,4	132,5	27,4–5,5	326,8	8–21,6	1010,7
Чародейка	20,3–17,4	128,3	26,4–5,5	319,8	8–17,6	953,8
Элиза	22,3–17,4	127,3	27,4–4,5	321,5	8–21,6	1010,7

«Цветение» сортов наступало почти одновременно, с разницей в сроках «начала цветения» 2-3 дня. Раннее «цветение» отмечено в 2016 и 2020 г.: 24–30 апреля, позднее начинали цвести сорта в 2018, 2019 г.: 1–5 мая. Для «начала цветения» сортам требовалась $\Sigma t > 0^{\circ}\text{C}$ 290,0–328,20 $^{\circ}\text{C}$. «Цветение» длилось в зависимости от года 8–16 дней.

«Начало созревания» ягод приходится на I–III декады июня. Для окрашивания ягод требуется сумма положительных температур от 943,5 до 1133,0 $^{\circ}\text{C}$. Раннее «созревание» отмечено в 2019 г.: 7–15 июня при средней сумме $t > 0^{\circ}\text{C}$ 909,8 $^{\circ}\text{C}$. Созревают ягоды в I–III декадах июля при суммах температур 1478,2–1733,3 $^{\circ}\text{C}$. Начало «созревания» у разных сортов менее дружное, чем начало цветения. Сорта 'Вика', 'Лидер', 'Львовянка', 'Львовская сладкая', 'Чародейка' характеризуются ранним сроком созревания ягод, 'Белоснежка', 'Калинка', 'Константиновская', 'Ласуня', 'Сара', 'Хрустящая', 'Элиза' – средним, 'Оксамит', 'Орловская звезда', 'Росинка' – поздним.

В агроэкологических условиях Центрального Черноземья среди комплекса вредных организмов наиболее распространенными грибными болезнями смородины красной являются американская мучнистая роса (возбудитель *Sphaerotheca mors-uvae* (Schw.) Berk. et Curt.) и ан-

тракноз (возбудитель *Pseudopeziza ribis* Kleb. f. *rubri*), наиболее вредоносными фитофагами являются листовая галловая тля (*Capitophorus ribis* L.) и обыкновенный паутинный клещ (*Tetranychus urticae* C.L. Koch).

Американская мучнистая роса проявляется в виде белого налета на верхушках молодых побегов и листьев, в наиболее благоприятные для развития гриба годы поражаются и ягоды. Поражение отмечено на листьях сортов 'Вика', 'Калинка', 'Константиновская', 'Львовянка', 'Львовская сладкая', 'Сара', 'Хрустящая', 'Элиза'. На ягодах за весь период изучения мучнистая роса не наблюдалась (табл. 3). За годы исследований невосприимчивыми к сферотеке оказались сорта 'Белоснежка', 'Ласуня', 'Лидер', 'Оксамит', 'Орловская звезда', 'Росинка', 'Чародейка'.

Антракноз проявляется в насаждениях ежегодно в виде темных пятен на листьях и носит эпифитотийный характер; интенсивность развития болезни составляет от 1,8 до 2,8 баллов. Полевая оценка показала, что слабо поражен сорт 'Львовянка', сильно – 'Константиновская', 'Ласуня', 'Лидер', 'Сара', 'Хрустящая', 'Чародейка', 'Элиза'.

Листовая галловая тля – частично мигрирующий вид. Летом крылатые самки перелетают со смородины красной на сорняки из семейства губоцветных, где размножаются до осени, а затем возвращаются на смородину, по-

Таблица 3. Устойчивость сортов смородины красной к болезням и вредителям на участке сортоизучения ФНЦ имени И.В. Мичурина (Мичуринск, в среднем за 2016–2020 гг.)

Table 3. Resistance of red currant cultivars to diseases and pests at the variety study site of the I.V. Michurin Federal Science Center (Michurinsk, average for 2016–2020)

Сорт / Cultivar	Поражение листьев, балл / Leaf damage, score				Повреждение листьев, балл / Leaf injury, score			
	<i>Sphaerotheca morsuvae</i>		<i>Pseudopeziza ribis</i>		<i>Capitophorus ribis</i>		<i>Tetranychus urticae</i>	
	ср.* / mean	макс.* / max*	ср. / mean	макс. / max	ср. / mean	макс. / max	ср. / mean	макс. / max*
Белоснежка	0	0	2,8	3	0,8	2	0,4	2
Вика (контроль)	0,8	2	2,8	3	1	3	0,8	3
Калинка	0,8	2	1,8	3	1,4	3	0,4	2
Константиновская	0,8	2	2,8	4	0,8	2	1,2	2
Ласуня	0	0	2,8	4	1	3	1	3
Лидер	0	0	2,4	4	0,2	1	0,6	2
Львовянка	0,1	1	1,8	2	1,1	2,5	0,6	2
Львовская сладкая	0,2	1	2,4	3	1,7	3,5	0,2	1
Оксамит	0	0	1,8	3	0,6	2	0,2	1
Орловская звезда	0	0	2,4	3	1,6	4	1	3
Росинка	0	0	2,8	3	0,8	3	0,2	1
Сара	0,4	2	2,8	4	1,2	3	0,8	2
Хрустящая	1,2	3	2,8	4	0,8	2	0,4	1
Чародейка	0	0	2,6	3	0,9	2,5	0,4	2
Элиза	0,4	1	2,8	4	1	3	0,4	1

Примечание: ср.* – средняя степень поражения или повреждения; макс.* – максимальная степень поражения или повреждения
Note: mean – average degree of damage or injury; max* – maximum degree of damage or injury

сле чего откладывают яйца на ветки и погибают. Личинки отрождаются весной к началу развертывания первых листочков, расплозаются, заселяют молодые листья с нижней стороны, а на верхней их стороне возникают вишнево-красные галлы. Изученные сорта в разной степени повреждались листовой галловой тлей. Слабое повреждение листьев отмечено на сортах 'Белоснежка', 'Константиновская', 'Лидер', 'Оксамит', 'Хрустящая', среднее – у сортов 'Вика', 'Калинка', 'Ласуня', 'Львовянка', 'Росинка', 'Сара', 'Чародейка', сильное – 'Львовская сладкая' и 'Орловская звезда'. Массовое заселение растений вредителем наблюдалось в 2019 и 2020 г. Частота встречаемости галловой тли на смородине красной может достигать 97,7% (Rodyukova, 2012).

Паутинные клещи постоянно обитают на сорной растительности и обладают высоким коэффициентом размножения. Оценка не выявила значительного заражения

сортов тетранихидами: средняя степень повреждения листьев вредителем составляла от 0,2 до 1,2 баллов. Основная масса изученных сортов характеризуется слабой восприимчивостью к паутинному клещу, сорта 'Вика', 'Ласуня', 'Орловская звезда' повреждаются в средней степени.

Продуктивность растений у смородины складывается из числа плодоносящих побегов, количества узлов с плодоношением, числа кистей на узел, среднего числа ягод в кисти, массы ягоды. Максимальным числом соцветий на 1 погонный метр плодоносящих ветвей характеризуются сорта 'Лидер', 'Львовская сладкая', 'Вика' и 'Львовянка' (табл. 4). Количество ягод в кисти варьировало по сортам от 6 ('Львовская сладкая') до 17 штук ('Росинка'). Длинные кисти имеют сорта 'Белоснежка', 'Оксамит', 'Орловская звезда', 'Росинка', 'Сара', 'Чародейка', 'Элиза'.

Таблица 4. Продуктивность сортов смородины красной на участке сортоизучения ФНЦ имени И.В. Мичурина (Мичуринск, в среднем за 2016–2020 гг.)

Table 4. Productivity of red currant cultivars at the variety study site of the I.V. Michurin Federal Science Center (Michurinsk, average for 2016–2020)

Сорт / Cultivar	Число соцветий на 1 погонный метр, шт. / Number of inflorescences per 1 linear meter, pcs	Число ягод в кисти, шт. / Number of berries in the raceme, pcs	Масса ягоды, г / Weight of the berry, g		Продуктивность куста, кг / Bush productivity, kg
			Средняя / Mean	Максимальная / Maximum	
Белоснежка	52	14	0,43	0,77	1,6
Вика (контроль)	67	10	0,45	0,78	2,7
Калинка	53	10	0,57	0,94	2,1
Константиновская	50	8	0,49	0,74	1,6
Ласуня	48	8	0,58	1,01	1,9
Лидер	75	9	0,54	0,95	2,3
Львовянка	65	9	0,55	0,86	2,0
Львовская сладкая	71	6	0,50	0,86	1,9
Оксамит	42	12	0,57	0,90	2,5
Орловская звезда	59	16	0,58	1,06	2,7
Росинка	47	17	0,52	0,82	2,7
Сара	51	14	0,57	0,90	2,0
Хрустящая	54	11	0,36	0,66	1,2
Чародейка	57	15	0,42	0,66	1,4
Элиза	61	14	0,48	0,83	1,7
НСР ₀₅	7,3	1,3	0,09	0,08	0,7

Для селекции и в дальнейшем для промышленного использования ценным является тот сорт, который характеризуется небольшой величиной коэффициента внутрисортной вариации. Средняя масса плода по сортам изменялась от 0,42 до 0,58 г. Крупные плоды формируют культивары 'Калинка', 'Ласуня', 'Лидер', 'Львовянка', 'Оксамит', 'Орловская звезда', 'Росинка', 'Сара'. Сорта 'Ласуня', 'Лидер', 'Львовянка' и 'Сара' более стабильны, они имеют устойчивую по годам среднюю массу ягоды (коэффициент вариации $V = 9,5-11,8\%$, коэффициент регрессии $b_1 = 0,24-0,31$). Более пластичными и отзывчивыми на изменение агротехнических и климатических условий являются сорта 'Калинка', 'Оксамит', 'Орловская звезда' и 'Росинка' (коэффициент вариации $V = 16,9-23,5\%$, коэффициент регрессии $b_1 = 0,27-0,44$). Мелкие плоды имеют сорта 'Белоснежка', 'Хрустящая', 'Чародейка', средние – 'Вика', 'Константиновская', 'Львовская сладкая', 'Элиза'.

Оценку сортов по урожайности проводили с третьего года после посадки. Средняя продуктивность сортов в зависимости от генотипа составила 1,2–2,7 кг с куста (см табл. 4). Низкой продуктивностью характеризовались сорта 'Хрустящая' и 'Чародейка'. Сорта 'Лидер', 'Оксамит', 'Орловская звезда', 'Росинка' имели стабильно высокую продуктивность по годам исследований на уровне контрольного сорта 'Вика'.

Сроком вступления в товарное плодоношение считается год первого хозяйственно значимого урожая (более 20 ц/га). В пересчете на гектар на четвертый год после посадки все исследуемые сорта давали более 30 ц ягод (рисунок). Наиболее продуктивными были пятый и шестой годы после посадки. На седьмой и восьмой годы после посадки урожайность снижалась, особенно у сортов 'Ласуня', 'Львовянка', 'Сара', 'Хрустящая', 'Чародейка', 'Элиза'. Снижение продуктивности может быть связано с повреждением растений фитопатогенами, которое в комплексе с другими факторами (агротехнические, абиотические) приводило к потере урожая (Rodjukova, 2016).

За годы исследований урожайность более 70 ц с га зафиксирована у сортов 'Вика', 'Лидер', 'Оксамит', 'Орловская звезда', 'Росинка'.

В результате математического анализа экспериментальных данных выявлена тесная корреляция между продуктивностью куста (кг) и урожайностью (ц/га) – $r = 0,99$, средняя зависимость между массой ягоды и продуктивностью куста – $r = 0,69$, продуктивностью с одного погонного метра ветвей и продуктивностью куста – $r = 0,35$.

Заключение

В условиях Тамбовской области для начала вегетации интродуцированным сортам смородины красной требуется сумма температур 89,3–132,0°C, для начала цветения – 290,0–328,0°C, для начала созревания – 943,5–1133,0°C, для полного созревания ягод – 1478,2–1733,3°C.

Комплексной устойчивостью к болезням обладают сорта 'Белоснежка', 'Ласуня', 'Оксамит', 'Львовянка', 'Орловская звезда', 'Росинка', 'Чародейка'. Комплексной устойчивостью к вредителям выделяются сорта 'Белоснежка', 'Лидер', 'Константиновская', 'Оксамит', 'Хрустящая'.

Крупные плоды формируют сорта 'Калинка', 'Ласуня', 'Лидер', 'Львовянка', 'Оксамит', 'Орловская звезда', 'Росинка', 'Сара'.

Стабильно высокой продуктивностью и урожайностью выделяются сорта 'Вика', 'Лидер', 'Оксамит', 'Орловская звезда', 'Росинка'.

Выявлена тесная корреляция между продуктивностью куста (кг) и урожайностью (ц/га) – $r = 0,99$, средняя зависимость между массой ягоды и продуктивностью куста – $r = 0,69$, продуктивностью с одного погонного метра ветвей и продуктивностью куста – $r = 0,35$.

Для выращивания в условиях Тамбовской области рекомендуются сорта 'Вика', 'Лидер', 'Оксамит', 'Орловская звезда', 'Росинка'.

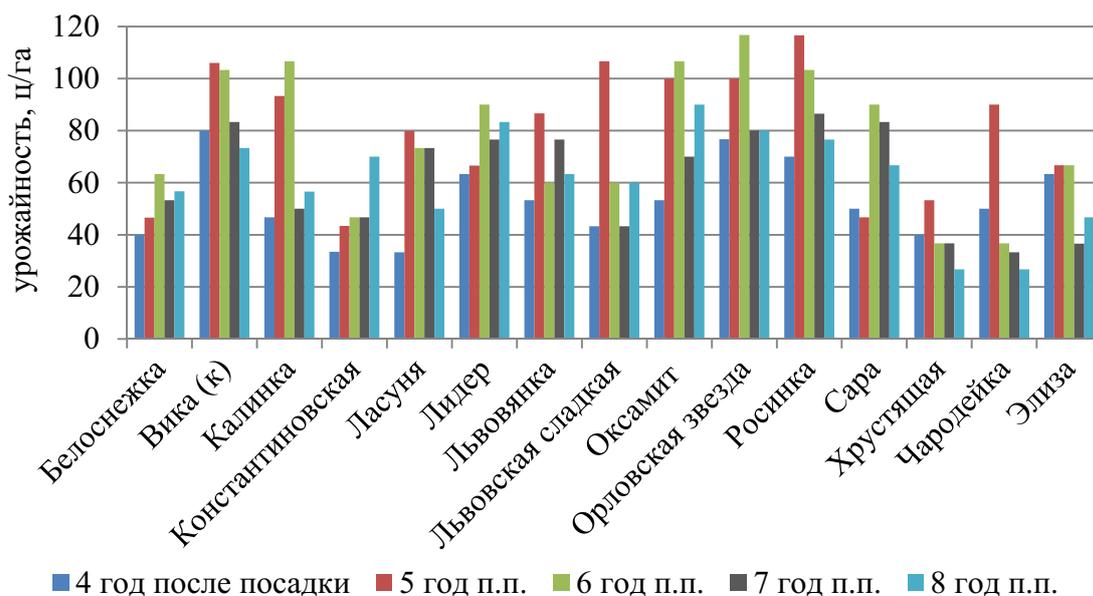


Рисунок. Динамика изменения урожайности у сортов смородины красной на участке сортоизучения ФНЦ имени И.В. Мичурина, 2016–2020 гг. (Мичуринск)

Figure. Dynamics of yield changes in red currant cultivars at the variety study site of the I.V. Michurin Federal Science Center, 2016–2020 (Michurinsk)

References / Литература

- 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. *Problems of Nutrition*. 2020;89(4):220-232. [in Russian] (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: 10.24411/0042-8833-2020-10055
- Becker H. Plant breeding (Selektsiya rasteniy). Moscow: KMK; 2015. [in Russian] (Беккер Х. Селекция растений. Москва: КМК; 2015).
- Doroshenko T.N., Zakharchuk N.V., Maksimtsov D.V. Resistance of fruit and ornamental plants to temperature stressors: diagnostics and ways to increase it (Ustoychivost plodovykh i dekorativnykh rasteniy k temperaturnym stressoram: diagnostika i puti povysheniya). Krasnodar: Kuban State Agrarian University; 2014. [in Russian] (Дорошенко Т.Н., Захарчук Н.В., Максимцов Д.В. Устойчивость плодовых и декоративных растений к температурным стрессорам: диагностика и пути повышения. Краснодар: Кубанский ГАУ; 2014).
- Dospikhov V.A. Methodology of field trial (Metodika polevogo opyta). Moscow: Agropromizdat; 1985. [in Russian] (Доспихов В.А. Методика полевого опыта. Москва: Агропромиздат; 1985).
- Golyaeva O., Panfilova O. The use of the 'Heinemanns Rote Spatlese' varieties as the *Ribes rubrum* selection. *E3S Web of Conferences*. 2021;254:01002. DOI: 10.1051/e3sconf/202125401002
- Gur'eva I.V. The Meteo Calculation program: a methodology for automating calculations of meteorological indicators using the Microsoft Excel application (Programma "Raschet meteo": metodika avtomatizatsii raschetov meteorologicheskikh pokazateley s ispolzovaniyem prilozheniya Microsoft Excel). Voronezh: Kvarta; 2020. [in Russian] (Гурьева И.В. Программа «Расчет метео»: методика автоматизации расчетов метеорологических показателей с использованием приложения Microsoft Excel. Воронеж: Кварт; 2020).
- Kulikov I.M., Marchenko L.A. The importance of genetic collections of fruit crops for innovative development of the branch. *Herald of the Russian Academy of Sciences*. 2015;85(1):15-18. [in Russian] (Куликов И.М., Марченко Л.А. Значение генетических коллекций плодовых культур для инновационного развития отрасли. *Вестник Российской академии наук*. 2015;85(1):15-18). DOI: 10.7868/S0869587315010089
- Nazaruk N., Sorokopudov V., Sorokopudova O., Nigmatzyanov R. Comprehensive assessment of red currant varieties in Altai. *E3S Web of Conferences*. 2021;254:01040. DOI: 10.1051/e3sconf/202125401040
- Rodyukova O.S. Resistance of red currant cultivars to *Capitophorus ribis* L. (Sortovaya ustoychivost smorodiny krasnoy k *Capitophorus ribis* L.). *Pomiculture and Small Fruits Culture in Russia*. 2012;29(2):122-125. [in Russian] (Родюкова О.С. Сортовая устойчивость смородины красной к *Capitophorus ribis* L. *Плодоводство и ягодоводство России*. 2012;29(2):122-125).
- Rodyukova O.S. Resistance to biological stressors and productivity of red currant varieties breeding All-Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding (VNIISPK). *Contemporary Horticulture*. 2016;2(18):57-61. [in Russian] (Родюкова О.С. Устойчивость к биострессорам и продуктивность сортов смородины красной селекции ВНИИСПК. *Современное садоводство*. 2016;2(18):57-61).
- Rodyukova O.S., Zhidekhina T.V., Bryksin D.M., Khromov N.V., Gur'eva I.V. Genetic collections of berry crops and their role in improving the assortment. *Achievements of Science and Technology of AIC*. 2021;35(7):10-16. [in Russian] (Родюкова О.С., Жидехина Т.В., Брыксин Д.М., Хромов Н.В., Гурьева И.В. Генетические коллекции ягодных культур и их роль в совершенствовании сортимента. *Достижения науки и техники АПК*. 2021;35(7):10-16). DOI: 10.53859/02352451_2021_35_7_10
- Sedov E.N., Ogoltsova T.P. (eds). Program and methodology of variety studies for fruit, berry and nut crops (Programma i metodika sortoizucheniya plodovykh, yagodnykh i orekhoplodnykh kultur). Orel: VNIISPK, 1999. [in Russian] (Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. Орел: ВНИИСПК; 1999).
- Zhuchenko A.A. Present and future of adaptive selection and seed breeding based on identification and systematization of plant genetic resources. *Agricultural Biology*. 2012;47(5):3-19. [in Russian] (Жученко А.А. Настоящее и будущее адаптивной системы селекции и семеноводства растений на основе идентификации и систематизации их генетических ресурсов. *Сельскохозяйственная биология*. 2012;47(5):3-19).

Информация об авторе

Ольга Сергеевна Родюкова, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина, 393774 Россия, Тамбовская область, Мичуринск, ул. Мичурина, 30, rodyukova.o@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5139-3225>

Information about the author

Olga S. Rodyukova, Cand. Sci. (Agriculture), Senior Researcher, I.V. Michurin Federal Science Center, 30 Michurina St., Michurinsk, Tambov Province 393774, Russia, rodyukova.o@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5139-3225>

Статья поступила в редакцию 25.02.2022; одобрена после рецензирования 06.04.2022; принята к публикации 03.06.2022.

The article was submitted on 25.02.2022; approved after reviewing on 06.04.2022; accepted for publication on 03.06.2022.