

Владимир Николаевич Сорокопудов

Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева, профессор кафедры декоративного садоводства и газоноведения, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Москва, Россия

sorokopud2301@mail.ru

Надежда Ивановна Назарюк

Федеральный Алтайский научный центр агротехнологий, отдел «Научно-исследовательский институт садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко», ведущий научный сотрудник лаборатории селекции плодовых и ягодных культур, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Барнаул, Россия

nazaryukni1010@mail.ru

Радмил Асхатович Нигматзянов

Кушнаренковский селекционный центр по плодово-ягодным культурам и винограду Башкирского НИИ сельского хозяйства, научный сотрудник; Институт стратегических исследований Республики Башкортостан (УФА), научный сотрудник, кандидат биологических наук, с. Кушнаренково, Кушнаренковский р-н, Республика Башкортостан, Россия

79374839931@yandex.ru

Ольга Анатольевна Сорокопудова

Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева, профессор кафедры ботаники, селекции и семеноводства, доктор биологических наук, профессор, Москва, Россия

o.sorokopudova@rgau-msha.ru

ИТОГИ СЕЛЕКЦИИ СМОРОДИНЫ КРАСНОЙ В ЛЕСОСТЕПИ ПРИОБЬЯ

Цель исследования – селекционное изучение гибридного фонда для отбора перспективных адаптивных форм смородины красной в условиях лесостепи Приобья. Задачи исследования – проведение гибридологического анализа селекционных гибридных семей смородины красной для выделения лучших адаптивных форм в условиях лесостепи Приобья. Исследование проводили с 1995 по 2015 г. Объекты исследования – сорта и гибриды смородины красной, полученные на Новосибирской ЗПЯОС им. И.В. Мичурина. Качественная оценка сортов и плодов выполнена согласно общепринятым методикам. Отбор в созданном генофонде смородины красной выдающихся гибридов проводился на высокий уровень максимального содержания в плодах биологически активных веществ, среди которых основное место занимают пектины, сахара, витамины, органические кислоты, что предопределяет широкие возможности плодов смородины красной при применении в лечебном и диетическом питании, употреблении их в свежем и свежемороженом и переработанном виде. Для использования в дальнейшей селекции смородины красной получены перспективные гибридные пары, от гибридизации которых возможно получение высокого выхода устойчивых к антракнозу сеянцев – 1,4 балла (Красный крест × Алтайская красная; Красная Андрейченко × Смена) и септориозу – 1,7 балла (Красная Андрейченко × Алтайская рубиновая, Красный крест × Алтайская красная). По сочетанию комплекса важнейших лимитирующих признаков нами выделено 10 перспективных элитных гибридов – Гранатовый Браслет, Арктика, Рубиновое Ожерелье, Ведерная, Восторг, Снежная Королева, Стройная Краса, ЭЛС 26-1, Услада, ЭЛС 34-1. Из генофонда выделены доноры и источники важнейших селекционных признаков: по длине кисти – Восторг, Гранатовый Браслет; по массе ягод – Гранатовый Браслет, Арктика, Ведерная, Снежная Королева, Рубиновое Ожерелье; по прочности кожицы ягод на раздавливание – Гранатовый Браслет, Рубиновое Ожерелье, Стройная Краса; содержание растворимых сухих веществ – Снежная Королева, Арктика, Рубиновое Ожерелье, Услада; витамин С – Ведерная, ЭЛС 26-1, ЭЛС 34-1; сахарокислотный индекс – Стройная Краса, Гранатовый Браслет, Снежная Королева, Услада.

Ключевые слова: селекция, смородина красная, сорт смородины, сеянец, устойчивость к антракнозу и септориозу, комплекс признаков.

Vladimir N. Sorokopudov

Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Professor at the Department of Decorative Horticulture and Lawn Science, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Moscow, Russia
sorokopud2301@mail.ru

Radmil A. Nigmatzyanov

Kushnarenkovsky Selection Center for Fruit and Berry Crops and Grapes of the Bashkir Research Institute of Agriculture, Researcher; Institute for Strategic Studies of the Republic of Bashkortostan (UFA), Researcher, Candidate of Biological Sciences, Kushnarenkovo, Kushnarenkovsky District, Republic of Bashkortostan, Russia
79374839931@yandex.ru

Nadezhda I. Nazaryuk

Federal Altai Scientific Center of Agrotechnology, Department of Scientific Research Institute of Horticulture of Siberia named after M.A. Lisavenko, Leading Researcher at the Laboratory of Selection of Fruit and Berry Crops, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Barnaul, Russia
nazaryukni1010@mail.ru

Olga A. Sorokopudova

Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Professor at the Department of Botany, Breeding and Seed Production, Doctor of Biological Sciences, Professor, Moscow, Russia
o.sorokopudova@rgau-msha.ru

THE RED CURRANT BREEDING RESULTS IN THE OB REGION FOREST-STEPPE

The aim of research is to study the selection of a hybrid fund for the selection of promising adaptive forms of red currant in the forest-steppe conditions of the Ob Region. The objectives of the study are to conduct a hybridological analysis of selection hybrid families of red currant to identify the best adaptive forms in the forest-steppe conditions of the Ob Region. The study was carried out from 1995 to 2015. The objects of the study are varieties and hybrids of red currants obtained at the Novosibirsk I.V. Michurin ZPYaOS. The qualitative assessment of varieties and fruits was carried out according to generally accepted methods. The selection of outstanding hybrids in the created gene pool of red currants was carried out at a high level of maximum content in fruits of biologically active substances, among which the main place is occupied by pectins, sugars, vitamins, organic acids, which predetermines the wide possibilities of red currant fruits when used in medical and dietary nutrition, consumption them fresh and frozen and processed. For use in further breeding of red currants, promising hybrid pairs were obtained, from hybridization of which it is possible to obtain a high yield of anthracnose-resistant seedlings – 1.4 points (Krasnyj krest × Altajskaya krasnaya; Krasnaya Andrejchenko × Smena) and septoria – 1.7 points – (Krasnyj krest × Altajskaya krasnaya; Krasnaya Andrejchenko × Altajskaya rubinovaya). According to the complex of features, 10 promising hybrids were identified – Arktika, Vedernaya, Vostorg, Granatovyj Braslet, Rubinovie Ozherel'e, Snezhnaya Koroleva, Strojnaya Krasa, Uslada, E'LS 26-1, E'LS 34-1. Selection sources were identified according to the following characteristics: brush length (Vostorg, Granatovyj Braslet); berry weight (Arktika, Vedernaya, Granatovyj Braslet, Rubinovie Ozherel'e, Snezhnaya Koroleva); berry strength (Granatovyj Braslet, Rubinovie Ozherel'e, Strojnaya Krasa); content of soluble dry substances (Arktika, Rubinovie Ozherel'e, Snezhnaya Koroleva, Uslada); vitamin C – (Vedernaya, E'LS 26-1, E'LS 34-1); sugar-acid index – (Granatovyj Braslet, Snezhnaya Koroleva, Strojnaya Krasa, Uslada).

Keywords: breeding, red currant, currant variety, seedling, resistance to anthracnose and septoria, a complex of features.

Введение. Красная смородина (*Ribes rubrum* L.) в настоящее время при возделывании является перспективной для выращивания в суровых условиях Сибири. В плодах красной смородины в большом количестве содержатся биологически активные вещества, что определяет высокую ценность в питании населения как свежими, так и в переработанном виде [1–3].

Смородина красная выступает как высокозасухоустойчивый вид, она устойчива к повреждению вредными организмами. Виды и сорта *R. rubrum* при научно обоснованной агротехнической технике дают урожаи до 25 лет. Изученные качества позволяют характеризовать смородину красную как устойчивую культуру в сибирском садоводстве [4–5].

Состояние научных исследований в России по изучению комплекса хозяйственно ценных показателей в различных экологических условиях и развитие исследовательских работ по улучшению селекционного процесса смородины красной в последние 50 лет достаточно результативны не только в странах СНГ, но и в странах дальнего зарубежья. В настоящее время селекционерами создано более 160 сортов адаптированных сортов в РФ и зарубежье с ягодами различных цветов от белого до черного [6–10]. В Госреестр РФ внесено 42 сорта смородины красной, 10 – смородины белой, из которых для европейской части – 12 сортов (28,6 %) и 1 сорт (10,0 %) соответственно селекции ВНИИСПК – ведущего отечественного центра селекции *R. rubrum*. Для Западно-Сибирского региона, к которому относится Алтай, включено 19 (45,2 %) сортов смородины красной, из них 9 (21,4 %) селекции ВНИИСПК [11]. Перспективы использования в современной селекции красной смородины отборных форм видов различного эколого-географического и генетического происхождения являются основой научных исследований многих современных авторов [12–15]. Создание культиваров, гомеостатичных в местных условиях, является прорывным достижением для повышения продуктивности культуры. Поэтому селекция и изучение биологических особенностей сортов *R. rubrum* в условиях Приобья приобретают особую актуальность. В настоящее время установлено, что сорт является основным средством в производстве и повышении качества ягодной продукции. Возделываются культивары в различных климатических условиях по разработанным ранее зональ-

ным технологиям, предполагающим достаточный агроуровень ведения ягодоводческой отрасли, что определяет направления возделывания и распространения ягодоводства в России.

Целью селекции в условиях Сибири по смородине красной является получение наилучших выдающихся отборов [1, 6–10].

Цель исследования: селекционное изучение гибридного фонда для отбора перспективных адаптивных форм в условиях лесостепи Приобья.

Задачи исследования: проведение гибридологического анализа селекционных гибридных семей смородины красной для выделения лучших адаптивных форм в условиях лесостепи Приобья.

Объекты и методы исследования. Объектами исследования служили сорта и гибриды смородины красной, полученные на Новосибирской ЗПЯОС им. И.В. Мичурина. Исследования проводили с 1995 по 2015 г. Качественная оценка сортов и плодов выполнена согласно общепринятым методикам [11].

Результаты исследования. Результат мониторинга по изучению созданных гибридов и генофонда смородины красной позволил выявить самые лучшие (по лимитирующим слагаемым продуктивности): по количеству цветков (13 шт.), длине плодовой кисти (5,8–6,5 см) и количеству завязавшихся ягод (6–7 шт.), – такие комбинации, как Красная Андрейченко × Смена; Смена × Красная Андрейченко; Красный крест × Алтайская красная; по средней массе ягод (0,64–0,71 г) – Красная Андрейченко × *Ribes spicatum* Robson, Красная Андрейченко × Алтайская рубиновая, Красный крест × Красная Агролеса, Красный крест × Алтайская красная, Красная Андрейченко × (Уайлдер + Красная Агролеса) (табл. 1).

В результате проведения исследований по селекции красной смородины выделены по устойчивости к пятнистостям листовым (*Pseudopezisa ribes* и *Septoria ribes*) различного эколого-географического и генетического происхождения семей красной смородины (1,4 балла) – Красный крест × Алтайская красная, Красная Андрейченко × Смена и септориозу (1,7 балла) – Красный крест × Алтайская красная, Красная Андрейченко × Алтайская рубиновая.

При оценке гибридных семей по продуктивности и качеству плодов выделено 10 элитных форм – Рубиновое Ожерелье, Восторг, Стройная Краса, Гранатовый Браслет, Арктика, Ведерная, Снежная Королева, Услада, ЭЛС 34-1 и

ЭЛС 26-1. В результате проведенных исследований по отбору элитных культиваров красной смородины по сочетанию лимитирующих признаков продуктивности отборные по комплексу признаков лучшие отборы показали выдающиеся признаки в сравнении с контрольным культиваром Красная Андрейченко. У всех выделенных элитных гибридов количество семян имело низкое варьирование от 3 до 8 шт. на ягоду (табл. 2).

Полученные нами показатели по качеству элитных форм смородины красной по направляющим показателям плодов, определяемых методическими руководствами: вкус, привлекательность, величина плодов и общей оценке качества, – выявили превышение в сравнении со стандартом. По полученным показателям пригодности ягод к механической уборке элитных форм по лимитирующим признакам ягод доказана их пригодность к механизированной уборке ягод смородины красной.

В процессе гибридного изучения плодов отборных сеянцев красной смородины по биохимическому анализу было выявлено превосходство созданных отборных форм по сравнению со стандартом: по наличию витамина С (аскорбиновой кислоты) – ЭЛС 26-1, Ведерная, ЭЛС 34-1; по наличию СВВ перспективными оказались все изученные гибриды; по индексу отношения сахара к кислоте – Стройная Краса, Снежная Королева, Гранатовый Браслет, Услада (табл. 3). Элитный культивар Услада определен нами как наиболее подходящий в качестве донора и источника высокого содержания антоцианов для дальнейшей селекции (159 мг/100 г).

Полученные результаты проведенных исследований позволяют использовать выделенные формы в качестве доноров и источников в дальнейшей селекционной работе по смородине красной на комплексное сочетание важнейших признаков: длина кисти (Гранатовый Браслет, Восторг), содержание СВВ (Рубиновое Ожерелье, Арктика, Снежная Королева, Усла-

да), средняя масса ягод (Ведерная, Арктика, Рубиновое Ожерелье, Гранатовый Браслет, Снежная Королева), прочность кожицы и прикрепления ягод (Гранатовый Браслет, Стройная Краса, Рубиновое Ожерелье).

Выводы

1. Для дальнейшей селекционной работы предлагается в качестве доноров и источников устойчивости к антракнозу применение в селекции сеянцев из парных скрещиваний смородины красной (максимальный балл поражения 1,4): Красный крест × Алтайская красная, Красная Андрейченко × Смена; по устойчивости к пятнистостям листовым (*Pseudopezisa ribes* и *Septoria ribes*) различного эколого-географического и генетического происхождения (1,7 балла): Красная Андрейченко × Алтайская рубиновая, Красный крест × Алтайская красная.

2. По совокупности ценнейших для селекции выдающихся признаков выделено 10 выдающихся элитных гибридов – Гранатовый Браслет, Стройная Краса, Восторг, Рубиновое Ожерелье, Ведерная, Услада, Арктика, Снежная Королева, ЭЛС 34-1, ЭЛС 26-1.

3. В качестве генетических доноров и источников для дальнейшей селекционной работы выделены элитные гибриды по следующим показателям: высокое содержание сухих растворимых веществ – Снежная Королева, Услада, Арктика, Рубиновое Ожерелье; прочность ягод – Стройная Краса, Гранатовый Браслет, Рубиновое Ожерелье; длина кисти – Восторг, Гранатовый Браслет; высокое содержание сахаров – Гранатовый Браслет, Снежная Королева, Стройная Краса, Услада, витамина С – ЭЛС 26-1, ЭЛС 34-1, Ведерная; масса ягод – Арктика, Ведерная, Снежная Королева, Рубиновое Ожерелье, Гранатовый Браслет.

Гибридологический анализ семей смородины красной

Семья	Кол-во изученных сеянцев, шт.	Длина кисти, см	Средняя масса ягод, г	Кол-во в кисти, шт.		Поражение болезнями, балл	
				цветков	ягод	септориоз	антракноз
Красный крест x Алтайская красная	30	5,8	0,65	12,6	6,4	1,7	1,4
		2,5-9,4	0,2-1,4	7,0-19,0	2,0-14,0	1,0-3,0	1,0-2,0
		22,0	19,1	21,0	35,8	25,1	30,0
Красный крест x Красная Агролеса	33	4,6	0,71	10,3	4,0	2,5	2,6
		3,0-6,0	0,5-1,0	7,0-12,0	3,0-7,0	1,0-4,0	1,0-4,0
		22,6	16,8	17,0	35,2	29,7	34,5
Красный крест x Перфекшен	66	4,5	0,53	10,7	4,7	2,3	2,4
		2,5-7,0	0,3-1,0	6,0-15,0	2,0-10,0	1,0-4,0	1,0-4,0
		22,4	28,6	22,1	33,2	32,3	28,3
<i>Ribes spicatum</i> x Красная Андрейченко	30	4,7	0,58	10,8	5,1	2,2	2,4
		3,0-6,5	0,3-0,7	6,0-16,0	2,0-14,0	0-5,0	1,0-4,0
		25,3	25,3	27,5	41,0	50,0	43,3
Красная Андрейченко x <i>Ribes spicatum</i>	31	4,4	0,67	9,1	4,2	2,2	2,4
		2,0-6,5	0,1-1,0	4,0-16,0	2,0-10,0	1,0-4,0	1,0-4,0
		28,0	0,18	31,0	43,0	24,0	32,0
Красная Андрейченко x (Уайлдер + Красная Агролеса)	30	4,9	0,64	10,2	4,3	2,1	2,0
		2,5-7,0	0,5-1,0	4,0-15,0	2,0-12,0	1,0-3,0	1,0-3,0
		23,0	21,4	25,4	43,0	26,0	39,0
Красная Андрейченко x Алтайская рубиновая	38	4,3	0,65	10,6	5,1	1,8	2,0
		3,0-6,0	0,5-1,0	6,0-14,0	3,0-9,0	1,0-3,0	1,0-3,0
		16,2	24,0	20,0	30,0	43,0	37,0
Красная Андрейченко x Смена	15	5,8	0,6	12,8	6,2	2,2	1,4
		3,1-8,8	0,4-1,1	4,0-18,0	3,0-12,0	1,0-4,0	1,0-2,0
		23,0	23,1	24,0	32,0	24,0	31,0
Смена x Красная Андрейченко	18	6,5	0,62	12,7	7,2	2,5	1,7
		4,6-9,0	0,4-1,1	8,0-18,0	4,0-11,0	1,0-4,0	1,0-3,0
		15,3	23,2	19,5	29,1	24,0	31,0

Примечания: М – Средний показатель, min или max значение признака (в числителе); V, % - коэффициент варьирования признака (в знаменателе).

Таблица 2

Характеристика отборных форм красной смородины

Сортообразец	Кол-во в кисти, шт.		Длина кисти, см	Масса ягод, г		Кол-во семян в ягоде, шт.	Усилие, г		Оценка ягод, балл			
	цветков	ягод		средняя	макс.		отрыва	раздавливания	Величина	Внешний вид	Вкус	Качество
26-1	15,4±0,5	50±0,7	6,3±0,2	0,5	0,8	3,6±0,5	96±5,1	200±5,6	5,0	4,9	4,3	4,7
Гранатовый Браслет	14,4±0,5	12,6±0,5	9,0±0,4	0,7	1,5	5,8±0,2	101±10,4	282±12,8	4,9	5,0	4,9	5,0
34-1	14,0±0,4	6,8±0,8	7,3±0,2	0,4	0,7	2,8±0,5	97±4,9	234±10,6	4,9	4,9	4,4	4,8
Рубиновое Ожерелье	13,8±0,6	9,4±0,6	6,9±0,4	0,8	1,4	5,0±0,8	132±3,7	342±10,2	5,0	5,0	4,6	5,0
Стройная Краса	13,2±0,6	7,0±0,3	6,8±0,3	0,6	1,6	8,2±0,6	108±5,9	304±14,4	4,3	4,2	4,5	4,4
Снежная Королева	13,2±0,3	5,2±0,7	7,0±0,5	0,8	0,7	4,6±0,5	70±7,0	148±14,6	4,3	4,5	4,4	4,4
Ведерная	13,0±0,7	6,6±0,2	8,0±0,3	0,7	0,9	5,4±0,5	59±1,0	136±8,7	3,9	4,0	4,0	4,0
Красная Андрейченко (к)	12,0±0,5	7,3±0,3	5,3±0,4	0,6	0,8	4,7±0,4	55,3±6,1	250±12,1	3,9	4,0	4,3	4,2
Восторг	11,4±0,3	9,8±0,4	8,7±0,2	0,7	1,1	7,0±0,6	128±3,7	210±11,4	5,0	5,0	4,5	5,0
Услада	10,8±0,6	8,0±0,6	7,0±0,3	0,7	1,1	5,4±0,7	112±3,7	252±29,5	4,3	4,5	4,4	4,4
Арктика	10,2±0,8	5,0±0,6	6,7±0,6	0,8	1,2	7,4±0,3	54±5,1	162±21,0	4,9	4,9	4,8	4,7

Химический состав ягод перспективных гибридов смородины красной

Сортообразец	Пектин, %	РСВ, %	Витамин С, мг/100 г	Сахара, %	Кислоты, %	СКИ
Красная Андрейченко (к)	1,3	9,3	33,9	7,9	1,7	4,7
Арктика	0,4	13,4	25,1	8,1	2,2	3,6
Рубиновое Ожерелье	0,5	13,3	11,1	8,3	4,2	1,9
Снежная Королева	0,2	13,2	27,9	11,6	2,1	5,5
Услада	0,3	13,2	20,3	10,3	1,3	7,7
Стройная Краса	0,7	11,5	22,1	7,6	1,4	5,4
Ведерная	0,5	11,1	43,1	7,5	3,9	1,9
Гранатовый Браслет	0,8	11,0	31,8	10,7	1,5	7,2
34-1	0,6	10,4	64,5	5,5	2,0	2,7
Восторг	0,3	9,7	14,4	6,3	4,4	1,4
26-1	0,7	8,9	53,1	5,4	2,2	2,4

Список источников

1. Сорокопудов В.Н., Соловьева А.Е., Смирнов А.С. Красная смородина в лесостепи Приобья. Новосибирск: Агро-Сибирь, 2005. 120 с.
2. Сорокопудов В., Тохтарь Л. Биологические особенности красной смородины при интродукции. Saarbrücken: Palmarium Academic Publishing, 2013. 200 с.
3. Коробкова Т.С., Сабарайкина С.М., Сорокопудов В.Н. Красная смородина в Якутии (систематика, география, изменчивость, интродукция). Белгород: Изд-во БелГУ, 2008. 176 с.
4. Hummer K.E., Varney D. Currants // HortTechnology. 2002. V. 12. № 3. P. 377–387.
5. Малиновский Б. Красная смородина признана самой рентабельной нишевой ягодой // Пропозиция. 2017. URL: <https://propozitsiya.com/krasnaya-smorodina-priznana-samourentabelnoy-nishevoy-yagodoy>; Нур. В., Трандафир И., Мира Е. Аскорбиновая кислота, антоцианы, органические кислоты и минеральное содержание некоторых сортов черной и красной смородины // Фрукты. 2011. № 66. С. 353–362. DOI: 10.1051/fruits/2011049.
6. Помология. Т. 4. Смородина. Крыжовник / под ред. Е.Н. Седова. Орел: ВНИИСПК, 2009. 468 с.
7. Bauer R. "True breeding" for combined resistance to leaf, bud and shoot diseases // Jugoslovensko Vocarstvo. 1973. V. 7. № 25/26. P. 17–19.
8. Chiche J., Brown S.C., Leclerc J.-L. et al. Genome size, heterochromatin organization and ribosomal gene mapping in four species of *Ribes* // Can J Bot. 2003. V. 81. P. 1049–1057. DOI: 10.1139/b03-088.
9. Kosimov A. The study of heat resistance of Golden Currant (*Ribes aureum* Pursh.) varieties // International Journal of Research and Development. 2019. Vol. 4. Iss. 112. P. 30–32. DOI: 10.36713/epra2016.
10. Сорокопудов В.Н., Назарюк Н.И., Габышева Н.С. Совершенствование сортимента смородины черной в азиатской части России // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 7. С. 23–28. DOI: 10.18551/issn1997-0749.2018-07.
11. Нигматзянов Р.А., Сорокопудов В.Н. Перспективы селекции смородины черной по качеству ягод в условиях Башкирского Предуралья // Вестник КрасГАУ. № 1. 2020. С. 34–39. DOI: 10.36718/1819-4036-2020-1-34-39.
12. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. Орел: ВНИИСПК, 1999. 606 с.

References

1. Sorokopudov V.N., Solov'eva A.E., Smirnov A.S. Krasnaya smorodina v lesostepi Priob'ya. Novosibirsk: Agro-Sibir', 2005. 120 s.

2. Sorokopudov V., Tohtar' L. Biologicheskie osobennosti krasnoj smorodiny pri introdukcii. Saarbrücken: Palmarium Academic Publishing, 2013. 200 s.
3. Korobkova T.S., Sabarajkina S.M., Sorokopudov V.N. Krasnaya smorodina v Yakutii (sistematika, geografiya, izmenchivost', introdukcija). Belgorod: Izd-vo BelGU, 2008. 176 s.
4. Hummer K.E., Barney D. Currants // HortTechnology. 2002. V. 12. № 3. P. 377–387.
5. Malinovskij B. Krasnaya smorodina priznana samoj rentabel'noj nischevoj yagodoj // Propozitsiya. 2017. URL: <https://propozitsiya.com/krasnaya-smorodina-priznana-samoy-rentabelnoy-nishevoj-yagodoj>; Nur. V., Trandafir I., Mira E. Askorbinovaya kislota, antociany, organicheskie kisloty i mineral'noe sodержание nekotoryh sortov chernoj i krasnoj smorodiny // Frukty. 2011. № 66. S. 353–362. DOI: 10.1051/fruits/2011049.
6. Pomologiya. T. 4. Smorodina. Kryzhovnik / pod red. E.N. Sedova. Orel: VNIISPK, 2009. 468 s.
7. Bauer R. "True breeding" for combined resistance to leaf, bud and shoot diseases // Jugoslovensko Vocarstvo. 1973. V. 7. № 25/26. P. 17–19.
8. Chiche J., Brown S.C, Leclerc J.-L. et al. Genome size, heterochromatin organization and ribosomal gene mapping in four species of *Ribes* // Can J Bot. 2003. V. 81. P. 1049–1057. DOI: 10.1139/b03-088.
9. Kosimov A. The study of heat resistance of Golden Currant (*Ribes aureum* Pursh.) varieties // International Journal of Research and Development. 2019. Vol. 4. Iss. 112. P. 30–32. DOI: 10.36713/epra2016.
10. Sorokopudov V.N., Nazaryuk N.I., Gabysheva N.S. Sovershenstvovanie sortimenta smorodiny chernoj v aziatskoj chasti Rossii // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. 2018. № 7. S. 23–28. DOI: 10.18551/issn1997-0749. 2018-07.
11. Nigmatzyanov R.A., Sorokopudov V.N. Perspektivy selekcii smorodiny chernoj po kachestvu yagod v usloviyah Bashkirkogo Predural'ya // Vestnik KrasGAU. № 1. 2020. S. 34–39. DOI: 10.36718/1819-4036-2020-1-34-39.
12. Programma i metodika sortoizucheniya plodovyh, yagodnyh i orehoplodnyh kul'tur / pod red. E.N. Sedova, T.P. Ogol'covej. Orel: VNIISPK, 1999. 606 s.

