

тистой (*R. aureum* Pursch) / Теория и практика современного ягодоводства: от сорта до продукта: матер. Междунар. науч. конф. (г. Самохваловичи, 16-18 июля 2014 г.) / РУП «Ин-т плодководства»; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) и др. – Самохваловичи, 2014. – С. 111-116.

6. Эрст А.А. Размножение смородины золотистой *in vitro* // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2008. – № 4 (42). – С. 10-14.

7. Красноштан Т.В. Экспозиція стерилізації та підбір стерилізатора для введення мікроживців смородины золотистої (*Ribes aureum* Pursch) *in vitro* / Агробіологія. – 2013. – Вип. 10. – С. 134-136.

8. Сорокопудов В.Н., Литвинова В.М., Соловьева А.Е., Бурменко Ю.В., Сорокопудова О.А., Щербаков А.Н. Итоги селекции смородины золотистой на юге среднерусской возвышенности // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 9 (часть 4). – С. 877-881.

9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Колос, 1979. – 416 с.

References

1. Michurin I.V. Sochineniya / OGIZ Gosudarstvennoe izdatelstvo sel'skokhozyaystvennoy literatury. – M., 1948. – T. 2. – S. 485-490.

2. Pukhtinskiy Yu.Ye. Zolotistaya smorodina – tsennaya yagodnaya kultura / Sbornik rabot po seleksii i agrotekhnike plodovykh i yagodnykh kultur //

Rossoshanskaya PYaOS. – Voronezh, 1962. – S. 94-102.

3. Yagudina S.I. Smorodina. – Tashkent: FAN, 1976. – 120 s.

4. Soloveva A.Ye. Nauchnye osnovy pitomnikovodstva yagodnykh kultur / Rosselkhozakademiya. Sib. otd-nie. – Novosibirsk, 2008. – S. 105-111.

5. Sumarenko A.M. Otsenka produktivnosti ma-totchnika vertikalnykh otvodkov smorodiny zolotistoy (*R. aureum* Pursch) / Teoriya i praktika sovremen-nogo yagodovodstva: ot sorta do produkta: materialy mezhdunar. nauch. konf., g. Samokhvalovichi, 16-18 iyulya 2014 g. / RUP «In-t plodovodstva»; redkol.: V.A. Samus (gl. red.) i dr. – Samokhvalovichi, 2014. – S. 111-116.

6. Erst A.A. Razmnozhenie smorodiny zolotistoy *in vitro* // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2008. – No. 4 (42). – S. 10-14.

7. Krasnoshtan T.V. Ekspozitsiya sterilizatsii ta pidbir sterilizatora dlya vvedennya mikrozhivtsiv smorodini zolotistoї (*Ribes aureum* Pursch) *in vitro* / Agrobiologiya. – 2013. – Vip. 10. – S. 134-136.

8. Sorokopudov V.N. Itogi seleksii smorodiny zolotistoy na yuge srednerusskoy vozvyshennosti / V.N. Sorokopudov, V.M. Litvinova, A.Ye. Solov'eva, Yu.V. Burmenko, O.A. Sorokopudova, A.N. Shcherbakov // Fundamentalnye issledovaniya. – 2012. – No. 9 (chast 4). – S. 877-881.

9. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta: (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issle-dovaniy). – M.: Kolos, 1979. – 416 s.



УДК 634.722: 631.527

О.В. Калинина, О.Д. Голяева, О.В. Панфилова
O.V. Kalinina, O.D. Golyaeva, O.V. Panfilova

СЕЛЕКЦИОННАЯ ОЦЕНКА ГИБРИДНОЙ СЕМЬИ СМОРОДИНЫ КРАСНОЙ БЕЛАЯ ПОТАПЕНКО × ОС 1426-21-80 ПО КАЧЕСТВУ ПЛОДОВ

SELECTION EVALUATION OF RED CURRANT HYBRID FAMILY 'BELAYA POTAPENKO' × OS 1426-21-80 IN TERMS OF FRUIT QUALITY

Ключевые слова: смородина красная, селекционная оценка, селекционная семья, родительские формы, гибридные сеянцы, масса ягод, плодоношение, длина кисти, вкус плодов, окраска ягод.

Представлены результаты селекционной оценки семьи 2466 (Белая Потапенко × ОС 1426-21-80) за 2017-2018 гг. Исследования проводились во Всероссийском

НИИ селекции плодовых культур (г. Орёл). Объектами исследований являлись 66 гибридных сеянцев смородины красной селекции ВНИИСПК. Родительские формы данной семьи взяты в качестве источников важных селекционных признаков: сорт Белая Потапенко – десертный вкус ягод, отборный сеянец 1426-21-80 – продуктивности и длиннокистности. При средней массе ягод родительских форм проявление этого признака в потомстве

усилилось, доля крупноплодных сеянцев составила 18-37% в зависимости от года исследований. Гибридная семья представляет селекционную ценность по выходу крупноплодных и длиннокистных сеянцев, для улучшения вкуса необходима повторная гибридизация лучших сеянцев с источниками высоких вкусовых качеств ягод.

Keywords: *red currant (Ribes rubrum), selection evaluation, selection family, parental forms, hybrid seedlings, berry weight, fruit bearing, raceme length, fruit taste, berry color.*

The results of the selection evaluation of the family 2466 ('Belaya Potapenko' × OC 1426-21-80) are discussed. The studies were conducted at the All-Russian Research Institute

of Fruit Crop Breeding (VNIISPK) in Orel in 2017-2018. The research targets were 66 hybrid seedlings of red currants bred at VNIISPK. The parental forms of this family were taken as the sources of important selection traits: dessert taste of berries from 'Belaya Potapenko'; productivity and long racemes from the selected seedling 1426-21-80. With the average weight of berries of the parental forms, the manifestations of the trait of large fruit size increased in the offspring and the proportion of large-fruited seedlings was 21-41% depending on the year of research. The hybrid family is of breeding value due to the yield of seedlings with large-sized berries and long-racemes. To improve the taste, it is necessary to re-hybridize the best seedlings with the sources of high taste qualities of berries.

Калинина Ольга Витальевна, м.н.с., аспирант, Всероссийский НИИ селекции плодовых культур, Орловская обл. E-mail: kalinina@vniispk.ru.

Голяева Ольга Дмитриевна, к.с.-х.н., вед. н.с., Всероссийский НИИ селекции плодовых культур, Орловская обл. E-mail: kalinina@vniispk.ru.

Панфилова Ольга Витальевна, к.с.-х.н., с.н.с., Всероссийский НИИ селекции плодовых культур, Орловская обл. E-mail: kalinina@vniispk.ru.

Kalinina Olga Vitalyevna, Junior Staff Scientist, post-graduate student, All-Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, Orel Region, E-mail: kalinina@vniispk.ru.

Golyaeva Olga Dmitriyevana, Cand. Agr. Sci., Leading Staff Scientist, All-Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, Orel Region, E-mail: kalinina@vniispk.ru.

Panfilova Olga Vitalyevna, Cand. Agr. Sci., Senior Staff Scientist, All-Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, Orel Region, E-mail: kalinina@vniispk.ru.

Ягоды, как фрукты и овощи, – важный источник витаминов, минералов и клетчатки. Одним из ценных видов среди ягод, потребляемых как общеукрепляющий продукт для организма человека, являются ягоды смородины красной [1].

Современные требования рынка вносят определенные коррективы к создаваемым сортам ягодных культур. Во ВНИИСПК ведется многолетняя селекционная работа по созданию сортов смородины красной с комплексом хозяйственно-ценных и биологически значимых признаков: адаптивность, длиннокистность, крупноплодность, одномерность ягод, улучшенный биохимический состав и вкусовые качества, урожайность, пригодность к механизированной уборке.

В основу селекционных исследований были взяты межсортные скрещивания различного генетического происхождения и межвидовые скрещивания с использованием образцов смородины темно-пурпуровой (*Ribes atropurpureum* С.А.Мей.), щетинистой (*R. hispidulum* (Jancz.) Pojark.), высочайшей (*R. altissimum* Turcz. ex Pojark.), Мейера (*R. meyeri* Maxim.), кислицы (*R. acidum* Turcz. ex Pojark.). Впервые в России в селекцию были привлечены сорта Роте Шпетлезе, Рондом, производные от смородины многоцветковой (*R. multiflorum* Kit.) [2]. Географическое и генетическое разнообразие исходного материала дает возможность отбора доноров и источников с высоким

потенциалом хозяйственно-биологических признаков для создания сортов на новой генетической основе [3].

При изучении адаптивности интродуцированных сортов смородины красной и отборных форм института к местным почвенно-климатическим условиям были выделены как источники хозяйственно-полезных признаков и привлечены в селекцию следующие сортообразцы: сорт Белая Потапенко (Красный крест × Красная сибирячка) селекции Новосибирской зональной плодово-ягодной опытной станция им. И.В. Мичурина – комплексный источник устойчивости к мучнистой росе, высоких товарных и вкусовых качеств ягод; ОС 1426-21-80 [82-4-11 (Роте Шпетлезе × Чулковская) × 78-2-118 (Роте Шпетлезе × Маарсес Проминент)] оригинатор ВНИИСПК – источник высокой продуктивности и длиннокистности (длина кисти 11-13 см, в кисти до 20 ягод) [4].

Цель исследования – провести оценку селекционной семьи 2466 (♀Белая Потапенко × ♂ОС 1426-21-80) и выделить сеянцы с высокими товарно-потребительскими качествами ягод для дальнейшего совершенствования сортимента смородины красной.

Материалы и методы

Исследования проводились в 2017-2018 гг. на селекционном участке смородины красной ФГБНУ

ВНИИСПК (г. Орёл) 2012 г., схема посадки 2,8×0,8 м. Объекты исследования – селекционная семья смородины красной 2466 (♀Белая Потапенко × ♂ОС 1426-21-80) селекции ВНИИСПК в количестве 66 гибридных сеянцев. Родительские формы данной семьи отобраны в качестве источников важных хозяйственно-селекционных признаков.

Изучение гибридных сеянцев по хозяйственно-биологическим признакам осуществляли согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» раздел «Смородина, крыжовник и их гибриды» (1999). Оценка общего состояния сеянцев смородины красной изучаемой гибридной семьи проводилась весной, после полного распускания листьев, согласно методике определяли визуально в баллах. Степень плодоношения была отмечена перед началом созревания, когда завязь достигает максимального размера и хорошо видна. Для определения массы ягоды согласно методике применяли следующую ранжировку по массе 100 ягод: очень низкая <25 г, низкая 26-45 г, средняя 46-65 г, высокая 66-85 г, очень высокая >85 г [5]. Вкус ягод оценивали органолептически в полевых условиях в период полного созревания. Температурные показатели и количество осадков в периоды формирования завязи и созревания ягод представлены по данным метеопоста ВНИИСПК (д. Жилина, Орловский район). Гидротермический коэффициент рассчитывали по формуле Селянинова [6].

Статистическая обработка данных проводилась согласно «Методике полевого опыта» [7] и с использованием программы MS Excel.

Результаты исследований

Результаты наблюдений показали, что ритм прохождения сеянцами фенологических фаз соответствует сезонным ритмам изменения температуры воздуха, почвы и длины дня ЦЧР. Анализ общего состояния растений в 2017-2018 гг. показал, что до 55% сеянцев в семье находятся в отличном состоянии, имеют здоровые кусты с сильным приростом, до 37% сеянцев имеют хорошо развитые кусты, у 8% сеянцев среднее состояние, растения немного ослаблены, прирост умеренный (табл. 1).

Учет степени плодоношения потомства комбинации скрещивания Белая Потапенко × ОС 1426-21-80 в 2017-2018 гг. выявил большое количество высокопродуктивных (с плодоношением на 5 бал-

лов) сеянцев, доля которых составила 49-38% (табл. 2).

Таблица 1
Общее состояние гибридных сеянцев семьи
Белая Потапенко × ОС 1426-21-80

Годы изучения	Процентное распределение сеянцев по общему состоянию, балл				
	1	2	3	4	5
2017 г.	0	0	4	49	47
2018 г.	0	0	8	37	55

Таблица 2
Плодоношение гибридного потомства семьи
Белая Потапенко × ОС 1426-21-80

Годы изучения	Процент сеянцев с плодоношением, балл				
	1	2	3	4	5
2017 г.	0	3	15	33	49
2018 г.	0	1	15	46	38

Окраска ягод в данной семье варьирует от светло-красного до тёмно-красного цвета. В 2017 г. из 66 сеянцев тёмно-красный цвет имели 38 гибридов, красный – 23, светло-красный – 5 гибридов, белоплодных гибридов нет. В 2018 г. из 66 сеянцев тёмно-красный цвет имели 36 гибридов, красный – 30 гибридов, светло-красные и белоплодные не наблюдались. Можно предположить, что данное варьирование окраски ягод зависит от погодных условий, количества теплых солнечных дней в период созревания плодов, благоприятствующих продуцированию антоцианов в кожице ягод [8]. В 2017 г. значение суммы активных температур > 10°C периода созревания ягод (3-я декада июня – 1-я декада июля) составило 345,2°C, сумма осадков – 30,7 мм, индекс ГТК равен 0,88. В 2018г. сумма активных температур этого периода была выше 374,5°C, осадков значительно меньше – 8,1 мм, индекс ГТК равен 0,21. Отсутствие в потомстве сеянцев с белыми ягодами свидетельствует о том, что форма 1426-21-80 является гомозиготой по доминантному гену, контролирующему красную окраску ягод, как и некоторые сорта смородины красной – Йонкер ван Тетс, Щедрая, Маарсес Проминент [9].

Величина ягод потомства гибридной семьи генетически определена генотипом родительских форм. Улучшение селектируемого признака у гибридных сеянцев возможно получить за счет рекомбинации генетического материала родителей, фенотипически мало отличающихся друг от друга [10]. На фенотипическое проявление признака

наряду с генотипом также оказывают влияние факторы внешней среды. Погодные условия весенне-летних месяцев 2017 и 2018 гг. значительно различались по сумме активных температур и количеству осадков. В 2017 г. за период май – июль выпало 190,6 мм осадков, сумма активных температур > 10°C за этот же период – 1402,1°C; в 2018 г. за период май – июль выпало 169,5 мм осадков, сумма активных температур > 10°C за этот же период – 1610,0°C. Теплая, умеренно влажная погода вегетационного периода 2018 г. способствовала формированию более крупных ягод. В 2017 г. большая часть сеянцев имела мелкие ягоды (0,26-0,45 г) – 45%, в 2018 г. таких сеянцев было 26%, а основная масса (35%) имела среднюю величину – 0,46-0,65 г (рис. 1, 2).

Крупных ягод с массой более 0,65 г в 2017 г. было 18%; в 2018 г. значительно больше – 37%. В потомстве семьи выщеплялось небольшое количество сеянцев с очень мелкими ягодами, их было всего 2,0%. Гибридологический анализ показал, что при средней массе ягод родительских форм (сорт Белая Потапенко и ОС 1426-21-80 имеют размер ягоды 0,60 г и 0,57 г соответственно), в потомстве треть сеянцев была на уровне родителей, 45-26% (в зависимости от года исследований) – с мелкими ягодами, 18-37% – крупноплодных. Размах изменчивости данного признака

у сеянцев составил 0,26-1,00 г в 2017 г. и 0,23-1,2 г в 2018 г., вариабельность признака в семье высокая – $V=31,9$ и $32,4\%$.

Масса ягоды у гибридов изменялась по годам, у ряда сеянцев величина ягод существенно различалась в 2017 и 2018 гг., у других – незначительно. Селекционную ценность представляют формы с более стабильным проявлением признака. Выявлены 2 сеянца, сохраняющие крупноплодность по годам: 2466-48₁-99 (1,0-0,70 г) и 2466-48₂-19 (1,0-0,85 г).

Одним из важнейших признаков, по которому ведется отбор перспективных сеянцев, является вкус плодов. Смородина красная – это в основном техническая культура, основная масса существующих сортов имеют удовлетворительный, с преобладанием кислоты, вкус. Селекция на улучшение вкусовых качеств является одной из главных задач при создании сортов для потребления в свежем виде. В изучаемой комбинации скрещиваний родительские формы сильно различаются по вкусовым качествам ягод: сорт Белая Потапенко имеет кисло-сладкого отличного вкуса плоды, ОС 1426-21-80 – кислые. Оценка вкуса потомства данной семьи показала, что большая масса сеянцев имела промежуточный сладко-кислый вкус, часть гибридов уклонилась в сторону отцовской исходной формы (табл. 3).

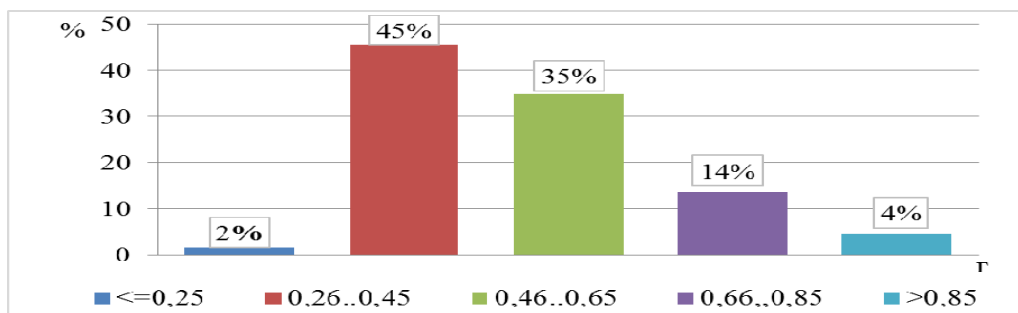


Рис. 1. Распределение гибридных сеянцев в семье по массе ягоды (2017 г.)

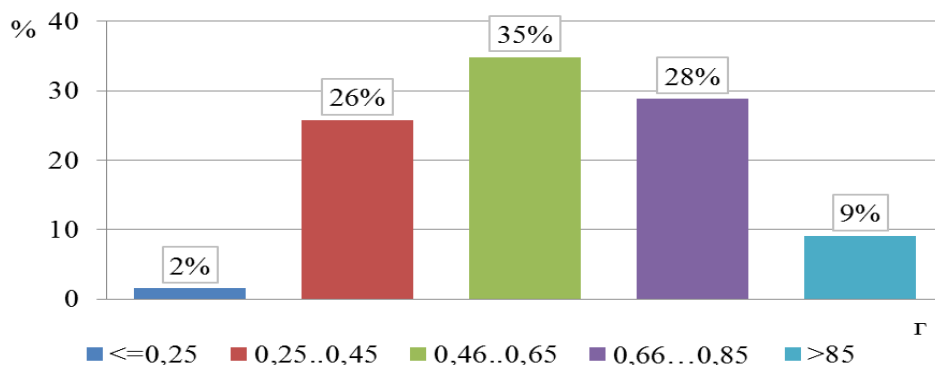


Рис. 2. Распределение гибридных сеянцев в семье по массе ягоды (2018 г.)

Расщепление по вкусовым качествам потомства от скрещивания сорта Белая Потапенко и ОС 1426-21-80

Комбинация Белая Потапенко × ОС 1426-21-80	Доля семян со вкусом, %				
	пресный	кислый	сладко-кислый	кисло-сладкий	сладкий
2017 г.	3,0	36,4	57,6	3,0	0
2018 г.	0	19,7	78,8	1,5	0

Сеянцев на уровне сорта Белая Потапенко не выявлено, два гибрида имели кисло-сладкий вкус в 2017 г., но не сохранили свои качества в следующем вегетационном сезоне. Большой процент сладко-кислых сеянцев в 2018 г. связан с повышенным температурным режимом – сумма активных температур > 10°C периода созревания ягод (3-я декада июня – 1-я декада июля) составила 374,5°C против 345,2°C в 2017 г. Зависимость вкуса ягод от суммы активных температур отмечена и при изучении смородины черной [11].

Ранее проведенный гибридологический анализ потомства комбинации скрещивания Белая Потапенко × ОС 1426-21-80 по длиннокистности сеянцев показал ценность данной семьи в селекции на улучшение данного признака, в зависимости от условий года выщеплялось 24,2-37,9% сеянцев с длинной кистью, более 10 см [12].

Выводы

Потомство комбинации скрещивания Белая Потапенко × ОС 1426-21-80 обладает высокой адаптивностью к почвенно-климатическим условиям выращивания, обеспечивающей хорошее развитие сеянцев и их высокую продуктивность.

При скрещивании белоплодного сорта Белая Потапенко с красноплодным ОС 1426-21-80 в потомстве отсутствуют сеянцы с белыми ягодами, что свидетельствует о том, что отцовская исходная форма является гомозиготой по доминантному гену, контролирующему красную окраску ягод.

Гибридологический анализ показал, что при средней массе ягод родительских форм проявление этого признака в потомстве усилилось, доля крупноплодных сеянцев составила 18-37% в зависимости от года исследований.

Оценка вкуса потомства данной семьи показала, что большая масса сеянцев имела промежу-

точный сладко-кислый вкус, часть гибридов уклонилась в сторону отцовской исходной формы с кислыми ягодами.

Гибридная семья представляет селекционную ценность по выходу высокопродуктивных, крупноплодных и длиннокистных сеянцев, для улучшения вкуса необходима повторная гибридизация лучших сеянцев с источниками высоких вкусовых качеств ягод.

Библиографический список

1. Мясищева Н.В., Артемова Е.Н., Макаркина М.А. Желирующая способность пектинов свежих и замороженных ягод красной смородины // Техника и технология пищевых производств. – 2017. – № 2. – С. 62-68.
2. Голяева О.Д. Результаты 30-летней селекционной работы по красной смородине во Всероссийском НИИ селекции плодовых культур // Современное садоводство – Contemporary horticulture – 2015. – № 2 – Режим доступа: URL <http://www.vniispk.ru/news/zhurnal/article.php?id=11> (дата обращения 05.03.2019).
3. Князев С.Д., Зарубин А.Н., Андрианова А.Ю. Стратегия обновления сортимента смородины черной в России // Садоводство и виноградарство. – 2012. – № 4. – С. 26-30.
4. Голяева О.Д. Создание и использование доноров и источников хозяйственно ценных признаков в селекции смородины красной // Развитие научного наследия И.В. Мичурина по генетике и селекции плодовых культур: матер. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 155-летию со дня рождения И.В. Мичурина (26-28 октября 2010 г.). – Мичуринск-научоград РФ, 2010. – С. 104-109.
5. Князев С.Д., Баянова Л.В. Смородина, крыжовник и их гибриды // Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехопло-

ных культур / под ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – С. 351-373.

6. Чирков Ю.И. Агрометеорология: учебник для вузов. – 2-е изд. перераб. и доп. – Л.: Гидрометеоиздат, 1986. – 256 с.

7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследования. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

8. Савельев Н.И. Генетические основы селекции яблони. – Мичуринск, 1998. – С. 304.

9. Голяева О.Д. Расщепление по окраске ягод в инбредном потомстве смородины красной // Плодоводство и ягодоводство России. – 2017. – Т. XXXXVIII. – № 1. – С. 59-62.

10. Самигуллина Н.С. Практикум по генетике: учебное пособие. – Мичуринск: Изд-во МичГАУ, 2007. – С. 211.

11. Сазонов Ф.Ф. Селекция смородины черной в условиях юго-западной части Нечерноземной зоны России: монография. – М.: ФГБНУ ВСТИСП, Саратов: Амирит, 2018. – 304 с.

12. Голяева О.Д., Калинина О.В., Панфилова О.В. Наследование длиннокистности гибридными сеянцами смородины красной от целенаправленных скрещиваний // Современное садоводство – Contemporary horticulture». – 2018. – № 4. – С. 17-22. – Режим доступа: URL <http://journal.vniispk.ru/pdf/2018/4/68.pdf> (дата обращения 05.03.2019).

References

1. Myasishcheva N.V., Artemova Ye.N., Makarkina M.A. Zheliruyushchaya sposobnost pektinov svezhikh i zamorozhennykh yagod krasnoy smorodiny // Tekhnika i tekhnologiya pishchevykh proizvodstv. – 2017. – No. 2. – S. 62-68.

2. Golyaeva O.D. Rezultaty 30-letney selektsionnoy raboty po krasnoy smorodine vo Vserossiyskom NII selektsii plodovykh kultur // Sovremennoe sadovodstvo – Contemporary horticulture. – 2015. – No. 2. – URL <http://www.vniispk.ru/news/zhurnal/article.php?id=11> (data obrashcheniya: 05.03.2019).

3. Knyazev S.D., Zarubin A.N., Andrianova A.Yu. Strategiya obnovleniya sortimenta smorodiny cher-

noy v Rossii // Sadovodstvo i vinogradarstvo. – 2012. – No. 4. – S. 26-30.

4. Golyaeva O.D. Sozdanie i ispolzovanie donorov i istochnikov khozyaystvenno tsennykh priznakov v selektsii smorodiny krasnoy // Razvitie nauchnogo naslediya I.V. Michurina po genetike i selektsii plodovykh kultur: mater. mezhdun. nauch.-prakt. konf., posvyashch. 155-letiyu so dnya rozhdeniya I.V. Michurina, 26-28 oktyabrya 2010 g. – Michurinsk, 2010. – S. 104-109.

5. Knyazev S.D., Bayanova L.V. Smorodina, kryzhovnik i ikh gibridy // Programma i metodika sortoizucheniya plodovykh, yagodnykh i orekhoplodnykh kultur / pod red. Ye.N. Sedova, T. P. Ogoltsovoy. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – С. 351-373.

6. Chirkov Yu.I. Aгрометеорология: ucheb. dlya vuzov. – 2 izd. pererab. i dop. – Л.: Gidrometeoizdat, 1986. – 256 s.

7. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniya – М.: Agropromizdat, 1985. – 351 s.

8. Savelev N.I. Geneticheskie osnovy selektsii yabloni. – Мичуринск, 1998. – С. 304.

9. Golyaeva O.D. Rasshcheplenie po okraske yagod v inbrednom potomstve smorodiny krasnoy // Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii. – 2017. – Т. XXXXVIII. – No. 1. – С. 59-62.

10. Samigullina N.S. Praktikum po genetike: uchebnoe posobie. – Мичуринск: Izd-vo MichGAU, 2007. – С. 211.

11. Sazonov F.F. Seleksiya smorodiny chernoy v usloviyakh yugo-zapadnoy chasti Nечерноземной зоны Rossii: monografiya. – М.: FGBNU VSTISP; Saratov: Amirit, 2018. – 304 s.

12. Golyaeva O.D., Kalinina O.V., Panfilova O.V. Nasledovanie dlinnokistnosti gibridnymi seyantsami smorodiny krasnoy ot tselenapravlennykh skreshchivaniy // Sovremennoe sadovodstvo – Contemporary horticulture. – 2018. – No. 4. – С. 17-22. Rezhim dostupa k zhurnalu URL <http://journal.vniispk.ru/pdf/2018/4/68.pdf> (data obrashcheniya 05.03.2019).

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ «Изучение генома смородины (*Ribes L.*) с помощью ДНК маркеров» № 18-76-0032.

