

Селекционная оценка сорта красной смородины 'Подарок победителям' и его инбредного потомства

DOI: 10.30901/2227-8834-2020-2-35-41

УДК 634.722:631.527

Поступление/Received: 07.02.2020

Принято/Accepted: 09.06.2020



Plant breeding evaluation of the red currant cultivar 'Podarok Pobeditelyam' and its inbred progeny

О. Д. ГОЛЯЕВА*, О. В. ПАНФИЛОВА, О. В. КАЛИНИНА

O. D. GOLYAEVA*, O. V. PANFILOVA, O. V. KALININA

Всероссийский научно-исследовательский институт
селекции плодовых культур,
302530 Россия, Орловская обл., Орловский р-н, д. Жилина, 1
* golyaeva@vniispk.ru

Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding,
1 Zhilina, Orlovsky District,
Orel Province 302530, Russia
* golyaeva@vniispk.ru

Актуальность. Инбридинг применяют в качестве метода создания исходного материала для селекции на гетерозис и для изучения наследования хозяйственно ценных признаков. В работе с красной смородиной инбридинг применялся мало, поэтому изучение возможности использования близкородственных скрещиваний в селекции этой культуры остается актуальным. Цель данных исследований – оценка селекционного потенциала сорта красной смородины 'Подарок победителям' по проявлению хозяйственно-биологических признаков в инбредном потомстве. **Материалы и методы.** Исследования проводились на селекционном участке красной смородины ВНИИ селекции плодовых культур (ВНИИСПК, г. Орел) в 2016–2018 гг. В качестве объектов изучения были взяты сеянцы от самоопыления нового сорта красной смородины 'Подарок победителям'. Учеты и наблюдения проводились согласно программе и методике по селекции и сортоизучению плодовых, ягодных и орехоплодных культур. **Результаты и выводы.** В инбредном потомстве сорта 'Подарок победителям' доля длиннокистных сеянцев (кисть > 10 см) составила 21,8%, выщепление крупноплодных сеянцев (масса ягоды более 0,65 г) наблюдалось на уровне 17%, максимальная степень трансгрессии ($T_{c_{max}}$) составила 42%, а частота встречаемости трансгрессивных сеянцев – 37%. В результате анализа потомства установлено, что сорт 'Подарок победителям' является гомозиготой по доминантному гену *Rc*, контролирующему красную окраску ягод, и проявляет донорские свойства по признаку «сухой отрыв ягод». Проведенное изучение потомства от самоопыления сорта 'Подарок победителям' не выявило инбредной депрессии у сеянцев первого поколения от близкородственных скрещиваний по состоянию и продуктивности растений. Выделенные сеянцы представляют интерес для дальнейшего сортоизучения и использования в селекции как новый исходный материал.

Ключевые слова: близкородственные скрещивания, сеянцы, донор, плодоношение, длиннокистность, крупноплодность, устойчивость к болезням.

Background. Inbreeding, as a way to produce progenies from organisms in different degrees of kinship, is an important genetic and breeding technique used to improve various crops, including fruit and berry plants. Inbreeding has not been extensively used with red currant, so a study of the possibility to employ closely related crosses in breeding practice with this crop remains relevant. The purpose of this study was to assess the breeding potential of the red currant cultivar 'Podarok Pobeditelyam' by disclosing economic and biological characteristics in its inbred progeny. **Methods and materials.** The research was carried out at the red currant breeding site of the Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding (VNIISPK, Orel) in 2016–2018. The seedlings obtained from the self-pollination of a new red currant cultivar, 'Podarok Pobeditelyam', were the objects of the study. Records and observations were carried out according to the program and methodology for breeding and variety studies of fruit, berry and nut crops. **Results and conclusion.** The percentage of long-cluster seedlings (cluster length > 10 cm) in the inbred progeny of cv. 'Podarok Pobeditelyam' was 21.8%; segregation of large-fruited seedlings (berry weight > 0.65 g) was observed at the level of 17%; the maximum degree of transgression ($T_{s_{max}}$) was 42%; and the incidence of transgressive seedlings was 37%. The analysis of the progeny showed that cv. 'Podarok Pobeditelyam' is a homozygote for the dominant *Rc* gene that controls the red color of the berries, and displays donor properties for the trait "dry detachment of berries". The study of the cultivar's self-pollinated progeny did not reveal any inbreeding depression in F_1 seedlings from closely related crosses as far as plant condition or productivity is concerned. The selected seedlings are of interest for further variety research and use in breeding practice as new source material.

Key words: closely related crosses, seedlings, donor, fruiting, long clusters, large fruit, disease resistance.

Введение

Красная смородина – ценная ягодная культура, широко распространенная в любительском садоводстве РФ. В последнее время возрастает интерес к ней со стороны фермеров и крупных производителей. Для возрождения промышленной культуры красной смородины необходимы высокотоварные (длиннокистные и крупноплодные)

сорта для рынка свежей продукции и сорта, пригодные к механизированному съему урожая, для перерабатывающей промышленности.

Основным методом создания сортов смородины являются межсортовые скрещивания исходного материала различного генетического происхождения. Для решения некоторых селекционных задач в небольшом объеме использовались полиплоидия, инбридинг, мутагенез.

Инбридинг – скрещивание особей, находящихся в различной степени родства, – является важным генетико-селекционным методом работы. Близкородственные скрещивания в основном применяют в качестве метода создания исходного материала для селекции на гетерозис и для изучения наследования хозяйственно ценных признаков. Инбридинг вызывает увеличение уровня гомозиготности признаков, позволяет добиться усиления проявления желательных свойств и освободиться от нежелательных. Наблюдается повышение фенотипической изменчивости при инбридинге у видов, которые в естественных условиях размножаются аутбредно. Изучение роли инбридинга в селекции черной смородины на устойчивость к основным болезням и вредителям было проведено А. С. Равкиным во Всероссийском селекционно-технологическом институте садоводства и питомниководства (Ravkin, 1987). Селекционер по черной смородине А. И. Астахов (отдел плодородства ВНИИ люпина) большое внимание уделял исследованиям, направленным на получение гетерозисных форм с использованием инбридинга. Результатом реализации программы стало создание на основе сортолинейных и межлинейных скрещиваний ценных комплексных доноров и сортов черной смородины, обладающих высокой адаптивностью, урожайностью, крупноплодностью, хорошим качеством ягод (Astakhov, 2006, 2007; Kanchina, 2018). В Госреестр уже включены сорта, полученные с использованием данного метода селекции: 'Голубичка', 'Гулливёр', 'Дар Смольяниновой', 'Добрыня', 'Литвиновская', 'Нара', 'Перун', 'Севчанка', 'Селеченская', 'Селеченская 2' (State Register..., 2019).

Активно ведется работа по изучению различных форм инбридинга (естественной и искусственной автогамии, гейтоногамии, опыления в пределах сорта) в селекции смородины в Мичуринском государственном аграрном университете (Kondrashova, 2007; Shchekochikhina, 2008). В результате многолетних исследований были сделаны выводы, что инбредные формы представляют особый интерес для селекции, так как они могут быть с определенной степенью гомозиготности, и использование их в гибридизации может дать больший гетерозисный эффект, чем скрещивания родительских сортов. Созданные с помощью метода инбридинга сорта черной смородины селекции Мичуринского ГАУ переданы в государственное испытание: 'Валдайская', 'Вузовская', 'Дар Валааму', 'Мичуринская сладкая'.

В результате многолетних исследований выявлено усиление степени самоплодности в инбредном потомстве, что показывает перспективность данного метода в селекции. Было установлено, что близкородственные скрещивания эффективны в селекции на высокую С-витаминность. Самоопыление позволяет получать инбредные сеянцы с более высокой устойчивостью к мучнистой росе, антракнозу, септориозу и почковому клещу, чем родительские формы (Astakhov, 2007; Shchekochikhina, 2012; Sazonov, 2014, 2018).

Отрицательной стороной близкородственных скрещиваний является инбредная депрессия, проявляющаяся в снижении жизнеспособности сеянцев. С каждым инбредным поколением усиливается инбредная депрессия, которая может привести к полному отсутствию плодоношения.

От самоопыления получено достаточно большое количество сортов черной смородины и пока известен только один сорт красной смородины – 'Лидер' (ин-

бредный сеянец сорта 'Версальская красная') (Sorokopudov et al., 2005). Поэтому изучение возможности использования близкородственных скрещиваний в селекции красной смородины остается актуальным.

Цель данного исследования – оценка селекционного потенциала сорта красной смородины 'Подарок победителям' по проявлению хозяйственно-биологических признаков в инбредном потомстве.

Материал и методика

Исследования проводились на селекционном участке красной смородины Всероссийского НИИ селекции плодовых культур (ВНИИСПК; г. Орел). В качестве объектов изучения были взяты сеянцы от самоопыления нового сорта красной смородины 'Подарок победителям', переданного в 2015 г. на госсортоиспытание. В 2012 г. на селекционный участок были высажены сеянцы семьи № 2525 ('Подарок победителям', самоопыление I₁) – 43 растения по схеме 0,8 × 2,8 м.

Сорт 'Подарок победителям' среднераннего срока созревания, происхождение Чулковская × Minnesota. Оригинатор – ФГБНУ ВНИИСПК, Россия. Характеризуется зимостойкостью цветковых почек, высокой урожайностью – 14–21 т/га, кисти средние и длинные – 9–13 см, в кисти 10 и более ягод. Средняя масса ягоды – 0,5 г, максимальная – 0,8 г. Характеризуется сухим отрывом ягод. Ягоды темно-красные, вкус сладко-кислый, приятный. Кислотность ягод, по данным биохимической лаборатории ВНИИСПК, – 2,66–2,41%, сумма сахаров – 8,32–8,78%, сахарокислотный индекс составляет 3,4 единицы (у контрольного сорта 'Jonkheer van Tets' – 3,1 ед.) Сорт характеризуется повышенным содержанием Р-активных веществ – 629 ± 30,7 мг/100 г (у сорта 'Jonkheer van Tets' – 492 ± 22,1 мг/100 г).

Сорт проявляет полевую устойчивость к мучнистой росе и листовым пятнистостям. Изучение водного режима листьев показало, что эта форма обладает высоким уровнем засухоустойчивости. Является высокосоплодным сортом.

Оценка сеянцев осуществлялась на общепринятом для зоны агротехническом фоне с исключением защитных обработок от мучнистой росы и листовых пятнистостей.

Учеты и наблюдения проводились согласно программно-методическим рекомендациям по селекции и сортоизучению ягодных культур (Bayanova, Ilyin, 1995; Knyazev, Bayanova, 1999).

Состояние растений, плодоношение оценивали по 5-балльной шкале. Степень поражения грибными болезнями определяли по шкале, где 0 баллов – поражение отсутствует, 5 баллов – высокая восприимчивость. Для изучения длины кисти сеянцев применяли следующую градацию:

- 1 – очень короткая (до 5 см);
- 2 – короткая (6–8 см);
- 3 – средняя (9–10 см);
- 4 – длинная (10–12 см);
- 5 – очень длинная (> 12 см).

Массу ягоды определяли взвешиванием 100 ягод на портативных весах в период созревания:

- 1 – очень низкая, < 25 г;
- 2 – низкая, 26–45 г;
- 3 – средняя, 46–65 г;
- 4 – высокая, 66–85 г;
- 5 – очень высокая, > 85 г.

Для количественного учета трансгрессивной изменчивости семян использовались показатели максимальной степени трансгрессии и частота трансгрессии.

Максимальная степень трансгрессии ($T_{c_{max}}$):

$$T_{c_{max}} = \frac{P_r \times 100}{P_p} - 100, \text{ где}$$

P_r – максимальное значение признака гибрида;

P_p – максимальное значение признака родителя.

Частота трансгрессии ($Ч_t$):

$$Ч_t = \frac{A}{B} \times 100, \text{ где}$$

A – количество гибридов, превосходящих по признаку лучшую родительскую форму;

B – общее количество изученных гибридов в семье.

Результаты и обсуждение

Наблюдения за сеянцами, полученными от самоопыления сорта красной смородины 'Подарок победителям', позволили отметить хорошее развитие инбред-

ных растений. Основная часть сеянцев оценивалась по состоянию на 4–5 баллов, и в 2018 г. в шестилетнем возрасте таких сеянцев было 77,4% (рис. 1).

Сеянцы данной семьи не проявляют скороплодность, на третий год роста плодоношения не было, в 2016 г. – на четвертый год развития не плодоносило 20,8% сеянцев, а основная часть имела слабый урожай (табл. 1). В 2018 г. (6-летний возраст) растения в наибольшей степени реализовали свой потенциал продуктивности: у 67,8% сеянцев плодоношение оценивалось как хорошее и высокое.

Проведенное сравнительное изучение потомства от самоопыления и свободного опыления сорта 'Подарок победителям' не выявило инбредной депрессии у сеянцев первого поколения от близкородственных скрещиваний по состоянию, силе роста, продуктивности растений (Golyaeva et al., 2019).

Важным селективируемым признаком для красной смородины является длина кисти. Данный признак является одним из основных компонентов продуктивности для этой культуры, а также характеризует качество продукции при съеме урожая кистями. По многолетним данным, длина кисти сорта 'Подарок победите-

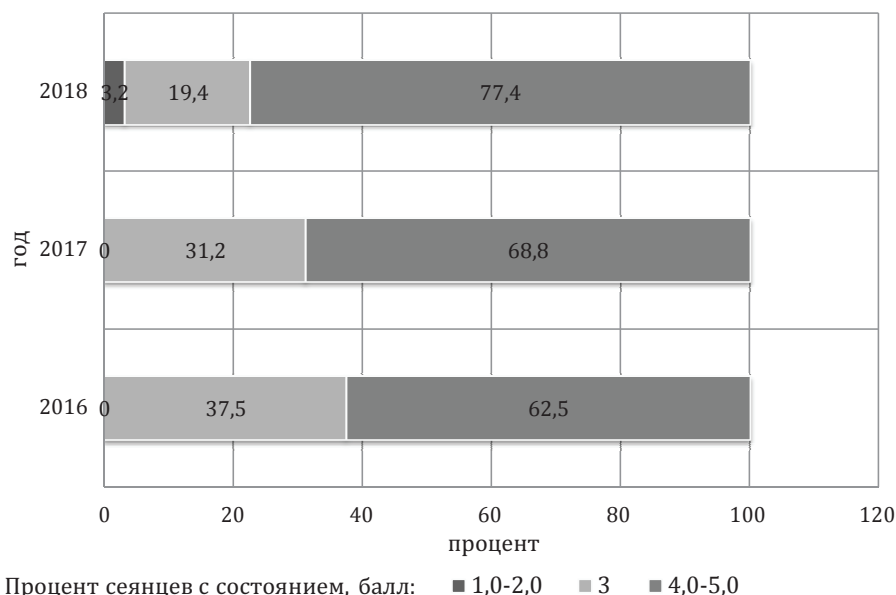


Рис. 1. Группировка сеянцев семьи Подарок победителям I₁ по состоянию растений (Селекционный участок ВНИИСПК)

Fig. 1. Grouping of seedlings of the family Podarok Pobeditelyam I₁ by plant condition (VNIISPK breeding site)

Таблица 1. Распределение инбредных сеянцев семьи № 2525 по плодоношению (селекционный участок ВНИИСПК)

Table 1. Distribution of inbred seedlings in family No. 2525 by fruiting (VNIISPK breeding site)

Год / Year	Средний балл по семье / Average score for the family	Процент сеянцев с плодоношением, балл / Percentage of seedlings with fruiting rates, score			
		0	1-2	3	4-5
2016	1,2	20,8	70,8	8,4	0
2017	2,9	3,1	21,9	46,9	28,2
2018	3,6	9,7	6,4	16,1	67,8

лям' варьировала в зависимости от метеоусловий вегетационного периода и возраста растений от 9,0 (средняя) до 13 см (длинная). В инбредном потомстве данного сорта доминируют сеянцы с короткой кистью (рис. 2). Доля длиннокистных сеянцев (кисть >10 см) в среднем за три года наблюдений составила 21,8% (почти 1/4 часть изучаемых сеянцев). Наибольшая длина кисти у инбредных растений отмечалась в 2016 г., максимальная величина составила 15,5 см, что превысило максимальный показатель исходной формы. Максимальная степень трансгрессии ($T_{c_{max}}$), показывающая величину превышения (выраженную в %) лучшим сеянцем родительскую форму, оценивает семью по генетическому потенциалу определенного признака. В 2016 г. $T_{c_{max}}$ по длине кисти в семье № 2525 составила 19,2%, а частота встречаемости трансгрессивных сеянцев – 11,2%.

Масса ягоды является важным компонентом продуктивности сорта и показателем товарности продукции. Исходный сорт 'Подарок победителям' характеризуется средней массой ягоды (табл. 2). В потомстве от

самоопыления этого сорта в 2017 г. преобладают мелкоплодные сеянцы, в 2018 г. – со средней массой ягоды. Выщепление крупноплодных сеянцев (масса ягоды более 0,65 г) по годам было приблизительно на одном уровне и составило 17,3–17,9%. Максимальная степень трансгрессии по массе ягоды и частота встречаемости трансгрессивных сеянцев выше, чем по длине кисти; это можно объяснить тем, что данный признак у родительской формы выражен в средней степени. Появление в инбредном потомстве сорта 'Подарок победителям' крупноплодных форм связано с его происхождением, в котором участвовал крупноплодный сорт 'Minnesota'.

В инбредном потомстве сорта 'Подарок победителям' не наблюдается расщепления по окраске ягод, все сеянцы, как и родительская форма, имеют ягоды темно-красного цвета. Это свидетельствует о том, что данный сорт является гомозиготой по доминантному гену *Rc*, контролирующему красную окраску ягод.

Сорт 'Подарок победителям' обладает ценным хозяйственным свойством – сухим отрывом ягод, лимитирующим признаком пригодности красной смородины к меха-

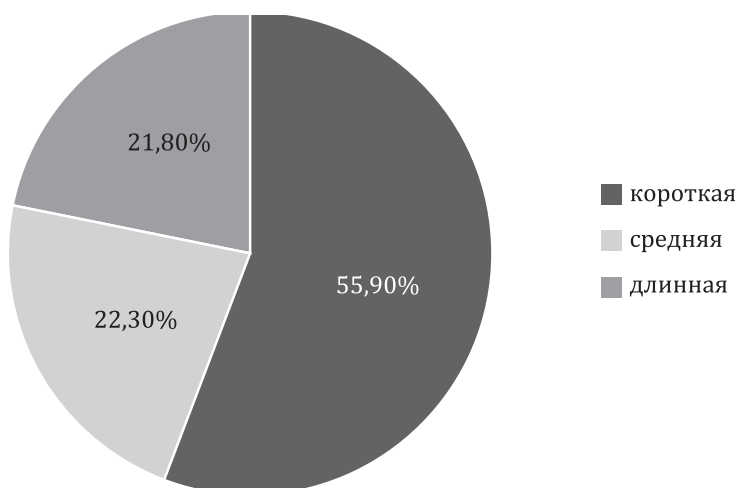


Рис. 2. Распределение сеянцев семьи № 2525 ('Подарок победителям', самоопыление) по длине кисти (2016–2018 гг.; селекционный участок ВНИИСПК)

Fig. 2. Distribution of seedlings in family № 2525 (cv. 'Podarok Pobeditelyam', self-pollination) by cluster length (VNIISPK breeding site, 2016–2018)

Таблица 2. Оценка сеянцев от самоопыления сорта Подарок победителям по массе ягоды (селекционный участок ВНИИСПК)

Table 2. Assessment of seedlings from the self-pollinated progeny of cv. 'Podarok Pobeditelyam' by berry weight (VNIISPK breeding site)

Год / Year	Процент сеянцев с массой ягод, г / Percentage of seedlings with berry weights, g			Размах изменчивости (min-max), г / Variability range (min-max), g	Масса ягоды родительской формы, г / Berry weight in the parental form, g	$T_{c_{max}}$	χ_t
	до 0,45 (мелкие) / up to 0.45 (small)	0,46–0,65 (средние) / 0.46–0.65 (medium)	более 0,65 (крупные) / more than 0.65 (large)				
2017	44,8	37,9	17,3	0,17–0,75	0,54	38,9	38,0
2018	28,5	53,6	17,9	0,28–0,84	0,58	44,8	36,0

Примечание: $T_{c_{max}}$ – максимальная степень трансгрессии; χ_t – частота трансгрессии

Note: $T_{c_{max}}$ – maximum transgression; χ_t – transgression frequency

низированной уборке урожая. В инбредном потомстве 65,2% семян унаследовали сухой отрыв ягод, следовательно, сорт 'Подарок победителям' является донором данного признака.

Устойчивость к биотическим факторам окружающей среды является одним из основных требований, предъявляемых к сорту. От уровня устойчивости к болезням и вредителям зависит продуктивность сорта и рентабельность его выращивания, экологическая безопасность продукции, снижение пестицидной нагрузки на окружающую среду. Селекция красной смородины на устойчивость к биотическим стрессорам является приоритетным направлением. Существенный вред этой культуре в средней полосе России наносят такие болезни, как мучнистая роса (*Sphaerotheca mors-uvae* Berk. et Curt.), септориоз (*Septoria ribis* Desm.), антракноз (*Pseudopeziza ribis* Kleb.). Родительский сорт 'Подарок победителям' к данным грибным болезням проявляет полевую устойчивость. Из трех лет наблюдений наиболее благоприятные погодные условия для развития мучнистой росы и септориоза сложились в вегетационный период 2018 г., а для антракноза – 2016 г. Как видно из таблицы 3, степень поражения инбредных семян не превысила 3 балла. В потомстве от самоопыления сорта 'Подарок победителям' преобладали семена с высокой полевой устойчивостью (пора-

Заключение

Проведенное изучение потомства от самоопыления сорта 'Подарок победителям' не выявило инбредной депрессии у семян первого поколения от близкородственных скрещиваний по состоянию и продуктивности растений.

В инбредном потомстве данного сорта доминируют семена с короткой кистью, однако, доля длиннокистных семян (кисть > 10 см) в среднем за три года наблюдений составила 21,8% (почти 1/4 часть изучаемых семян). Выщепление крупноплодных семян (масса ягоды более 0,65 г) наблюдалось на уровне 17%, максимальная степень трансгрессии ($T_{c_{max}}$) составила 42%, а частота встречаемости трансгрессивных семян – 37%.

В результате анализа потомства установлено, что сорт 'Подарок победителям' является гомозиготой по доминантному гену *Rc*, контролирующему красную окраску ягод, и проявляет донорские свойства по признаку «сухой отрыв ягод».

Селекционная оценка инбредного потомства позволяет рекомендовать сорт 'Подарок победителям' в качестве комплексного источника хозяйственно ценных признаков. Выделенные семена представляют интерес для дальнейшего сортоизучения и использования в селекции как новый исходный материал.

Таблица 3. Расщепление инбредных семян сорта 'Подарок победителям' по степени поражения грибными болезнями (селекционный участок ВНИИСПК)

Table 3. Segregation of inbred seedlings from cv. 'Podarok Pobeditelyam' by the degree of fungal disease damage (VNIISP breeding site)

Название болезни / Disease name	Эпифитотийный год / Epiphytotic year	Средний балл по семье / Average score for the family	Процент семян с поражением, балл / Percentage of injured seedlings, score		
			0-1	2	3
Мучнистая роса <i>Sphaerotheca mors-uvae</i> Berk. et Curt.	2018	1,4	56,7	33,3	10,0
Септориоз <i>Septoria ribis</i> Desm.	2018	1,8	40,0	36,7	23,3
Антракноз <i>Pseudopeziza ribis</i> Kleb.	2016	1,7	50,0	29,2	20,8

жение на 0–1 балл): к мучнистой росе – 56,7%, септориозу – 40,0%, антракнозу – 50,0%. Полученные результаты показывают перспективность использования сорта 'Подарок победителям' в селекции на устойчивость к данным болезням.

В результате изучения инбредных семян выделены формы: высокопродуктивные – длиннокистные, высокопродуктивные – крупноплодные, высокопродуктивные – устойчивые к болезням. Наибольший интерес для дальнейшего изучения и использования в селекции представляет отборный сеянец 2525-49₂-6, который проявляет комплекс хозяйственно ценных признаков. Данный сеянец характеризуется высокой продуктивностью, длиннокистностью (длина кисти до 14 см), темно-красными крупными ягодами (0,8 г) с сухим отрывом, устойчивостью к мучнистой росе и листовым пятнистостям.

Работа выполнена в рамках государственного задания согласно тематическому плану ВНИИСПК по теме № 0637-2019-0011 «Выделить новые генотипы (отборные и элитные сеянцы) плодовых и ягодных культур, превосходящие районированные сорта по комплексу хозяйственно-ценных признаков».

The research was performed within the framework of the State Task according to the theme plan of the Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, No. 0637-2019-0011 "Identifying New Genotypes (Selected and Elite Seedlings) of Fruit and Berry Crops Exceeding the Released Cultivars in a Set of Economically Useful Traits".

References/Литература

- Astakhov A.I. Black currant: state and prospects of breeding (Smorodina chernaya – sostoyaniye i perspektivy selektsii). In: *Current State of Currant and Gooseberry Crops: Collection of Scientific Papers of the I.V. Michurin Research Institute of Horticulture (Sovremennoye sostoyaniye kultur smorodiny i kryzhovnika. Sbornik nauchnykh trudov VNI sadovodstva im. I.V. Michurina)*. Michurinsk; 2007. p.21-31. [in Russian] (Астахов А.И. Смородина черная – состояние и перспективы селекции. В кн.: *Современное состояние культур смородины и крыжовника. Сборник научных трудов ВНИИ садоводства им. И.В. Мичурина*. Мичуринск; 2007. С.21-31).
- Astakhov A.I. Development and utilization of complex donors in black currant breeding (Sozdaniye i ispolzovaniye kompleksnykh donorov v selektsii chernoy smorodiny). In: *Status and Prospects of the Development of Berry Plant Cultivation in Russia. Proceedings of the All-Russian Scientific and Methodological Conference (Sostoyaniye i perspektivy razvitiya yagodovodstva v Rossii. Materialy Vserossiyskoy nauchno-metodicheskoy konferentsii)*, June 19–22, 2006, Orel, Russia. Orel: VNIISP; 2006. p.20-23. [in Russian] (Астахов А.И. Создание и использование комплексных доноров в селекции черной смородины. В кн.: *Состояние и перспективы развития ягодоводства в России. Материалы Всероссийской научно-методической конференции, 19–22 июня 2006 г., Орел, Россия*. Орел: ВНИИСПК; 2006. С.20-23).
- Bayanova L.V., Ilyin V.S. Red currant breeding (Selektsiya krasnoy smorodiny). In: E.N. Sedov (ed.). *Program and methods of fruit, berry and nut crop breeding (Programma i metodika selektsii plodovykh, yagodnykh i orekhoplodnykh kultur)*. Orel: VNIISP; 1995. p.341-350. [in Russian] (Баянова Л.В., Ильин В.С. Селекция красной смородины. В кн.: *Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур* / под ред. Е.Н. Седова. Орел: ВНИИСПК; 1995. С.341-350).
- Golyaeva O.D., Knyazev S.D., Kalinina O.V. Study of breeding value of red currant seedlings from open and self-pollination. *Vestnik of Kursk State Agricultural Academy*. 2019;9:107-112. [in Russian] (Голяева О.Д., Князев С.Д., Калинина О.В. Изучение селекционной ценности сеянцев смородины красной от свободного и самоопыления. *Вестник Курской ГСХА*. 2019;9:107-112).
- Kanshina M.V. Genetic resources and innovative methods in black currant breeding. Modern trends of sustainable development of berry plant cultivation in Russia (currant and gooseberry) (Geneticheskiye resursy i innovatsionnye metody v selektsii sortov smorodiny chernoy. Sovremennyye tendentsii ustoychivogo razvitiya yagodovodstva Rossii [smorodina, kryzhovnik]). In: *Collection of scientific works dedicated to the 110th birthday of K.D. Sergeeva, Dr. Agric. Sci., Honored Scientist of the RSFSR (Sbornik nauchnykh trudov, posvyashchenny 100-letiyu so dnya rozhdeniya d-ra s.-kh. nauk, zasluzh. deyatelya nauki RSFSR K.D. Sergeevoy)*. Voronezh: Kvarta; 2018. p.98-119. [in Russian] (Каньшина М.В. Генетические ресурсы и инновационные методы в селекции сортов смородины черной. Современные тенденции устойчивого развития ягодоводства России (смородина, крыжовник). В кн.: *Сборник научных трудов, посвященный 110-летию со дня рождения д-ра с.-х. наук, заслуж. деятеля науки РСФСР К.Д. Сергеевой*. Воронеж: Кварта; 2018. С.98-119).
- Knyazev S.D., Bayanova L.V. Currants, gooseberries, and their hybrids (Smorodina, kryzhovnik i ikh гибриды). In: E.N. Sedov (ed.). *Program and methods of fruit, berry and nut crop variety studies (Programma i metodika sortoizucheniya plodovykh, yagodnykh i orekhoplodnykh kultur)*. Orel: VNIISP; 1999. p.351-373. [in Russian] (Князев С.Д., Баянова Л.В. Смородина, крыжовник и их гибриды. В кн.: *Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур* / под ред. Е.Н. Седова. Орел: ВНИИСПК; 1999. С.351-373).
- Kondrashova K.V. Development of initial forms and cultivars of black currant with the use of inbreeding (Sozdaniye iskhodnykh form i sortov smorodiny chernoy s ispolzovaniyem inbridinga). In: *Current State of Currant and Gooseberry Crops: Collection of Scientific Papers of the I.V. Michurin Research Institute of Horticulture (Sovremennoye sostoyaniye kultur smorodiny i kryzhovnika. Sbornik nauchnykh trudov VNI sadovodstva im. I.V. Michurina)*. Michurinsk; 2007. p.106-115. [in Russian] (Кондрашова К.В. Создание исходных форм и сортов смородины черной с использованием инбридинга. В кн.: *Современное состояние культур смородины и крыжовника. Сборник научных трудов ВНИИ садоводства им. И.В. Мичурина*. Мичуринск; 2007. С.106-115).
- Ravkin A.S. Black currant (source material, breeding, varieties) (Chernaya smorodina [iskhodny material, selektsiya, sorta]). Moscow: Moscow State University; 1987. [in Russian]. (Равкин А.С. Черная смородина (исходный материал, селекция, сорта). Москва: МГУ; 1987).
- Sazonov F.F. Black currant breeding in the southwestern part of the Non-Chernozem Zone of Russia (Selektsiya smorodiny chernoy v usloviyakh yugo-zapadnoy chasti Nechernozemnoy zony Rossii). Moscow: VSTISP; Saratov: Amirit; 2018. [in Russian] (Сазонов Ф.Ф. Селекция смородины черной в условиях юго-западной части Нечерноземной зоны России. Москва: ВСТИСП; Саратов: Амирит; 2018).
- Sazonov F.F. Development of adaptable black currant forms by inbreeding (Sozdaniye adaptivnykh form smorodiny chernoy putem inbridinga). *Pomiculture and Small Fruits Culture in Russia*. 2014;38(2):80-86. [in Russian] (Сазонов Ф.Ф. Создание адаптивных форм смородины черной путем инбридинга. *Плодоводство и ягодоводство России*. 2014;38(2):80-86).
- Shchekochikhina E.V. Evaluation of black currant forms obtained through inbreeding. *Bulletin of Michurinsk State Agrarian University*. 2012;2:38-41. [in Russian] (Щекочихина Е.В. Оценка форм смородины черной, полученных с применением инбридинга. *Вестник Мичуринского государственного аграрного университета*. 2012;2:38-41).
- Shchekochikhina E.V. Use of inbreeding in black currant breeding (Isolzovaniye inbridinga v selektsii smorodiny chernoy) [dissertation]. Michurinsk; 2008. [in Russian]. (Щекочихина Е.В. Использование инбридинга в селекции смородины черной: дис. ... канд. с.-х. наук. Мичуринск; 2008).
- Sorokopudov V.N., Solovieva A.E., Smirnov A.S. Red currant in the forest-steppe of the Ob region (Krasnaya smorodina v lesostepi Priobya). Novosibirsk: Agro-Sibir; 2005. [in Russian] (Сорокопудов В.Н., Соловьева А.Е., Смирнов А.С. Красная смородина в лесостепи Приобья. Новосибирск: Агро-Сибирь; 2005).
- State Register for Selection Achievements Admitted for Usage (National List). Vol. 1 "Plant varieties" (official publication). Moscow; 2019. [in Russian]. (Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Том 1. «Сорта растений» (официальное издание). Москва; 2019).

Прозрачность финансовой деятельности / The transparency of financial activities

Авторы не имеют финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

The authors declare the absence of any financial interest in the materials or methods presented.

Для цитирования / How to cite this article

Голяева О.Д., Панфилова О.В., Калинина О.В. Селекционная оценка сорта красной смородины 'Подарок победителям' и его инбредного потомства. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2020;181(2):35-41. DOI: 10.30901/2227-8834-2020-2-35-41

Golyaeva O.D., Panfilova O.V., Kalinina O.V. Plant breeding evaluation of the red currant cultivar 'Podarok Pobeditelyam' and its inbred progeny. Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding. 2020;181(2):35-41. DOI: 10.30901/2227-8834-2020-2-35-41

Авторы благодарят рецензентов за их вклад в экспертную оценку этой работы / The authors thank the reviewers for their contribution to the peer review of this work

Дополнительная информация / Additional information

Полные данные этой статьи доступны / Extended data is available for this paper at <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2020-2-35-41>

Мнение журнала нейтрально к изложенным материалам, авторам и их месту работы / The journal's opinion is neutral to the presented materials, the authors, and their employer

Все авторы одобрили рукопись / All authors approved the manuscript

Конфликт интересов отсутствует / No conflict of interest

ORCID

Golyaeva O.D. <https://orcid.org/0000-0003-1106-634X>

Panfilova O.V. <https://orcid.org/0000-0003-4156-6919>

Kalinina O.V. <https://orcid.org/0000-0003-1646-9885>