

НАСЛЕДОВАНИЕ ДЛИННОКИСТНОСТИ ГИБРИДНЫМИ СЕЯНЦАМИ СМОРОДИНЫ КРАСНОЙ ОТ ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННЫХ СКРЕЩИВАНИЙ

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЫПОЛНЕНО ПРИ ФИНАНСОВОЙ ПОДДЕРЖКЕ РОССИЙСКОГО НАУЧНОГО ФОНДА (ПРОЕКТ № 18-76-0032)

О.Д. Голяева, к.с.-х.н.
О.В. Калинина , аспирант
О.В. Панфилова, к.с.-х.н.

ФГБНУ ВНИИ селекции плодовых культур, 302530, Россия, Орловская область, Орловский район, д. Жилца, ВНИИСПК, kalinina@vniispk.ru

Аннотация

Исследования проводились в 2017...2018 гг., на селекционном участке ФГБНУ ВНИИСПК по «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (Орел, 1999). Применялась ранжировка сеянцев по длине кисти (с учетом черешка кисти): очень короткая – до 5 см, короткая – 6...8 см, средняя – 9...10 см, длинная – 10,1...12,0 см, очень длинная – более 12 см. Объектом исследования служили 66 гибридных сеянцев селекции ВНИИСПК селекционной семьи 2466 (Белая Потапенко × ОС 1426-21-80). Цель исследований – оценка гибридной семьи по генетическому потенциалу проявления длиннокистности, как важного хозяйственно- ценного признака. В комбинации скрещивания сорта Белая Потапенко, имеющего короткую кисть, с длиннокистным ОС 1426-21-80 наблюдается промежуточное наследование длины кисти с отклонением в лучшую исходную форму. Невысокое значение максимальной степени трансгрессии и частоты встречаемости трансгрессивных сеянцев по длине кисти возможно объясняется высоким уровнем данного признака у отцовской формы ОС 1426-21-80. В гибридном потомстве прослеживается широкий размах варьирования данного признака от 4 до 15 см. В зависимости от условий года выщеплялось 24,2...37,9% длиннокистных сеянцев, это подтверждает ценность ОС 1426-21-80 для использования в селекции на улучшение данного хозяйственно-ценного признака. По результатам фенотипической оценки гибридной семьи выявлены сеянцы, у которых независимо от погодных условий длина кисти постоянна по годам, что является необходимым свойством для сортовой формы. Для дальнейшего изучения выделены трансгрессивные сеянцы в качестве новых источников длиннокистности.

Ключевые слова: смородина красная, гибридные сеянцы, родительские формы, длиннокистность, степень доминирования, максимальная степень трансгрессии

THE INHERITANCE OF LONG-RACEMOSE BY HYBRID SEEDLINGS OF CURRANT RED FROM TARGETED CROSSING

THE RESEARCH WAS DONE AT THE EXPENSE OF THE GRANT ALLOCATED BY THE RUSSIAN SCIENCE FOUNDATION (PROJECT NO 18-76-0032)

O.D. Golyaeva, cand. agr. sci.

O.V. Kalinina , postgraduate student

O.V. Panfilova, cand. agr. sci.

Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, 302530, Russia, Orel region, Orel district, Zhilina, VNIISPK, kalinina@vniispk.ru

Abstract

The research was carried out in 2017—2018, in the selection area of the VNIISPK under the “Program and methods of variety study of fruit, berry and nut crops” (Orel, 1999). According to this method, the following ranking of seedlings along the length of the hand was used (taking into account the petiole of the hand): very short – up to 5 cm, short – 6—8 cm, medium – 9—10 cm, long – 10.1...12.0 cm, very long more than 12 cm. The object of the study was 66 hybrid seedlings of the VNIISPK selection of the 2466 breeding family (Belaya Potapenko × OS 1426-21-80). The purpose of the work is to evaluate the hybrid family according to the genetic potential of long-racemose development, as an important economically valuable characteristic. In the combination of the Beta Potapenko variety crossing, which has a short brush with a long-bush OS 1426-21-80, there is an intergrade inheritance of the brush length with evasion into the best paternal form. The low value of the maximum degree of transgression and frequency of occurrence of transgressive seedlings along the length of the brush can be explained by the high level of this trait in the paternal OS 1426-21-80. In the hybrid progeny, a wide range of variation of this characteristic is traced from 4 to 15 cm. Depending on the conditions of the year, 24.2...37.9% of long-leaf seedlings were splintered, which confirms the value of OS 1426-21-80 for use in breeding for the improvement of this economic valuable characteristic. According to the results of the phenotypic evaluation of the hybrid family, it was found out that there are seedlings which have a constant length of a raceme regardless of the weather conditions over the years, which is a necessary property for the varietal form. For further study distinguished transgressive seedlings as new sources of long-racemose.

Key words: red currant, hybrid seedlings, parental forms, long-racemose, domination degree, maximum degree of transgression

Введение

Культура смородины красной развивалась, главным образом, на основе четырех дикорастущих видов: *Ribes vulgare* Lam., *Ribes petraeum* Wulf., *Ribes rubrum* L., *Ribes multiflorum* Kit. и их гибридов (Федоровский, 2001). Первые три вида характеризуются короткой кистью (4...6 см) и сорта, полученные на их основе, также не выделяются длиннокистностью (Сорокопудов и др., 2005; Помология. Т.4, 1999). Существенные достижения получены в создании длиннокистных сортов с включением в гибридизацию сорта Роте Шпетлезе (Rote Spatlese), потомка смородины многоцветковой (*Ribes multiflorum* Kit.). Сорт широко использовался в селекционных программах в отдельных

европейских странах (Кичина, 1984). На его основе получены промышленные сорта Augustus, Detvan, Hron, Malling Red Start, Red Poll, Redwing, Rolan и др. (Kampus, Pedersen, 2003). В нашем институте впервые в России сорт Роте Шпетлезе был вовлечен в селекционный процесс в 1984 г. Как ценный комплексный донор он на протяжении многих лет брался в скрещивания, позднее уже привлекались формы, полученные с его участием. В качестве отцовской или материнской формы он использовался почти в 155 комбинациях скрещивания (Голяева, 2015). С его участием во ВНИИСПК получено 13 сортов, из которых 8 районированы, 20 элитных форм первого и 3 – второго поколения. На основе генотипа этого сорта созданы источники и доноры, которые по длиннокистности превосходят родительскую форму и являются новым исходным материалом для селекции (Голяева, 2010; Джураева и др., 2014).

Цель исследований – оценка гибридной семьи по генетическому потенциалу проявления длиннокистности, как важного хозяйственно-ценного признака.

Материалы и методика

На селекционном участке ФГБНУ ВНИИСПК (г. Орёл) выполнена работа по фенотипической оценке гибридных сеянцев смородины красной 2012 года посадки, схема посадки 2,8×0,8 м. Объекты исследования – 66 гибридных сеянцев селекции ВНИИСПК селекционной семьи 2466 (Белая Потапенко × ОС 1426-21-80).

Отборный сеянец (ОС) 1426-21-80 [82-4-11 (Роте Шпетлезе × Чулковская) × 78-2-118 (Роте Шпетлезе × Маарсес Проминент)] использован в селекции как источник длиннокистности (длина кисти составляет 11-16 см) и высокой продуктивности (Голяева, Панфилова, 2015). Сорт Белая Потапенко [Красный Крест (Вишневая × Белый виноград) × Красная сибирячка] имеет короткую кисть, но в селекции используется как источник таких ценных для культуры признаков как крупноплодность и хороший вкус ягод (Голяева, 2009). Исследования проводились по «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур», раздел «Смородина, крыжовник и их гибриды» (Князев, Баянова 1999).

Согласно данной методике применялась следующая ранжировка сеянцев по длине кисти (с учетом черешка кисти): очень короткая – до 5 см, короткая – 6...8 см, средняя – 9...10 см, длинная – 10,1...12,0 см, очень длинная – более 12 см.

Результаты исследований

В период созревания ягод 2017...2018 гг. были проведены замеры длины кисти у гибридных сеянцев семьи 2466 (Белая Потапенко × ОС 1426-21-80). Длина кисти сорта Белая Потапенко, взятого в качестве материнской формы, в среднем за 2 года составила 6,0 см, ОС 1426-21-80 – 13 см. Была рассчитана средняя длина кисти по семье, которая в 2017 г. равнялась 9,6 см, в 2018 г. – 9,9 см (таблица 1)

Таблица 1 – Среднее значение длины кисти

Объект исследования	Длина кисти, см		
	2017 г.	2018 г.	Среднее
Белая Потапенко ♀	6,0	6,0	6,0
ОС 1426-21-80 ♂	12,0	14,0	13,0
Гибридное потомство F1	9,6	9,9	9,8

На рисунке 1 хорошо виден широкий размах варьирования данного признака в семье от 4,0 до 15,0 см, но основная часть сеянцев располагается в интервале 8,0...11,5 см и только единичные сеянцы по длине кисти превышают отцовскую форму. Большая изменчивость длины кисти у сеянцев в семье обусловлена полигенной природой признака.

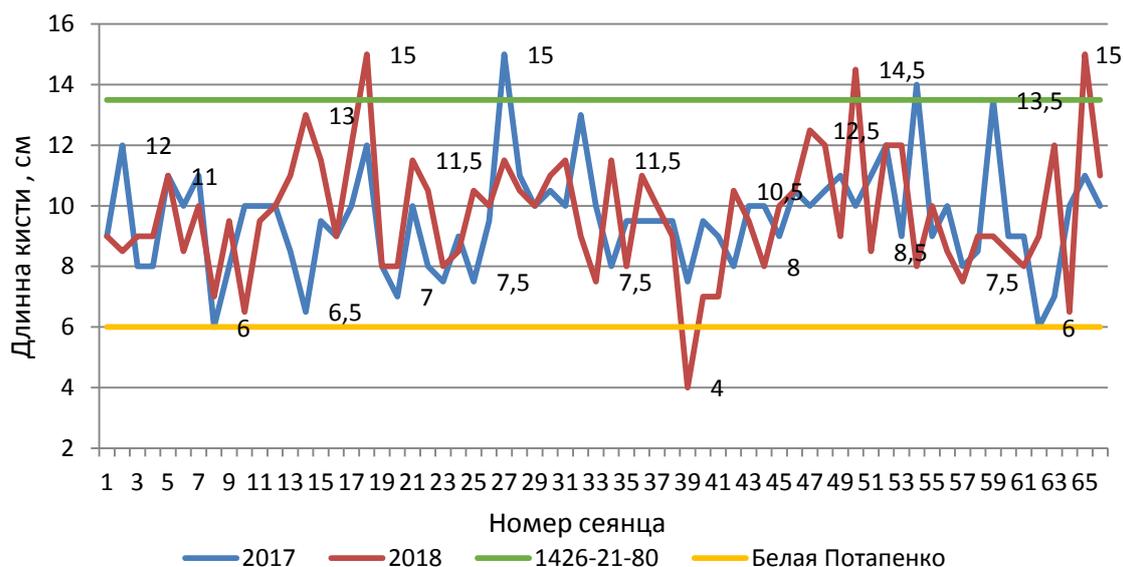


Рисунок 1 – Длина кисти сеянцев семьи Белая Потапенко × ОС1426-21-80

Анализ данных по длине кисти сеянцев семьи 2466 (Белая Потапенко × ОС 1426-21-80) показал, что один сеянец в 2018 г. имел кисть короче, чем у сорта Белая Потапенко, около трети изучаемых гибридов уклонились в сторону материнской формы. В 2017 г. преобладали сеянцы со средней кистью – 48,5%, а длиннокистных было 24,2%, тогда как в 2018 г. гибриды равномерно распределились по 3 группам и длиннокистные сеянцы составили 37,9% (таблица 2).

Таблица 2 – Распределение гибридных сеянцев смородины красной по длине кисти

Гибридная комбинация Белая Потапенко × ОС 1426-21-80	Учетные сеянцы, шт.	Количество сеянцев с длиной кисти, шт (%)				
		очень короткая до 5 см	короткая 6...8 см	средняя 9...10 см	длинная 10,1...12,0 см	очень длинная > 12 см
2017 г.	66	0	18 (27,3)	32 (48,5)	12 (18,2)	4 (6,0)
2018 г.	66	1 (1,5)	20 (30,3)	20 (30,3)	20 (30,3)	5 (7,6)

В 2017 году 4 гибрида 2466-48₁-105, 2466-48₁-100, 2466-48₂-21, 2466-48₂-26 показали высокое фенотипическое проявление наследования признака родительской формы ОС 1426-21-80 – очень длинную кисть, в 2018 году 5 гибридов: 2466-48₁-87, 2466-48₁-91, 2466-48₂-13, 2466-48₂-17, 2466-48₂. Следует отметить, ни один сеянец из этой группы не сохранил очень длинную кисть на протяжении 2017...2018 гг. Внешнее проявление данного признака в определенной степени зависит от влияния факторов среды на генотип растений смородины красной. Выделены гибриды, независимо от погодных условий проявляющие стабильно длинную кисть (от 10,5см), представляющие наибольшую ценность для селекции: 2466-48₁-78, 2466-48₁-80, 2466-48₁- 85, 2466-48₁- 90, 2466-48₁-91, 2466-48₁- 94, 2466-48₁-100, 2466-48₁-101, 2466-48₁-102, 2466-48₁-103, 2466-48₁-104, 2466-48₂-12, 2466-48₂-13, 2466-48₂-14, 2466-48₂-17, 2466-48₂-19, 2466-48₂-32, 2466-48₂-33.

По показателям степени доминирования трансгрессии в семье при контролируемых скрещиваниях проведен анализ наследования гибридами одного из хозяйственно ценных признаков – длина кисти.

$$H_p = \frac{F_1 - MF}{HF - MF},$$

где: H_p – показатель наследования; F_1 – символ среднего значения признака в гибридной семье; MF – среднее значение признака между обоими родителями; HF – значение признака у лучшего родителя (Казаков, 2007).

Рассчитанный по формуле показатель наследования данного признака в семье в 2018 г. равен 0,1 – находится в пределах от 0 до +1, наблюдается промежуточное наследование признака с уклоном в сторону лучшего родителя.

Была проведена оценка гибридной семьи по генетическому потенциалу данного признака, который определяется как величина превышения лучшим гибридом лучшей родительской формы, выраженная в процентах.

$$T_{cmax} = \frac{Пг \times 100}{Пр} - 100,$$

где: $Пг$ – максимальное значение признака у лучшего гибрида; $Пр$ – максимальное значение признака у лучшего родителя.

Максимальная степень трансгрессии (T_{cmax}) составила 7% с частотой встречаемости трансгрессивных сеянцев в семье 7%. Невысокое значение максимальной степени трансгрессии и частоты встречаемости трансгрессивных сеянцев по длине кисти возможно объясняется наличием высокого уровня данного признака у отцовской формы ОС 1426-21-80.

Выводы

В комбинации скрещивания сорта Белая Потапенко, имеющего короткую кисть, с длиннокистным ОС 1426-21-80 наблюдается промежуточное наследование длины кисти с уклоном в лучшую исходную форму.

В гибридном потомстве прослеживается широкий размах варьирования данного признака от 4 до 15 см. В зависимости от условий года выщеплялось 24,2...37,9% длиннокистных сеянцев, это подтверждает ценность ОС 1426-21-80 для использования в селекции на улучшение данного хозяйственно-ценного признака.

По результатам фенотипической оценки гибридной семьи выявлены сеянцы, у которых независимо от погодных условий длина кисти постоянна по годам, что является необходимым свойством для сортовой формы. Для дальнейшего изучения выделены трансгрессивные сеянцы в качестве новых источников длиннокистности.

Литература

1. Помология. В 5 т. Т. 4. Смородина. Крыжовник / ред. Е.Н. Седов, О.Д. Голяева. Орел: ВНИИСПК, 2009. 468 с.
2. Голяева О.Д. Селекционная оценка гибридных семей смородины красной // Сельскохозяйственная биология. 2010. № 5. С. 27-30.
3. Голяева О.Д., Панфилова О.В. Создание источников и доноров хозяйственно-ценных признаков смородины красной // Вестник ОрелГАУ. 2015. №. 6. С. 29-36. DOI: 10.15217/issn1990-3618.2015.6.29
4. Джуроева Ф.К., Иванова Е.А., Мурсалимова Г.Р. Потенциал продуктивности и биохимический состав красной смородины в условиях Оренбуржья // Плодоводство и ягодоводство России. 2014. Т. 39. С. 71-75.
5. Казаков И.В., Евдокименко С.Н. Малина ремонтантная. М.: ВСТИСП, 2007. 288 с.
6. Кичина В.В. Генетика и селекция ягодных культур. М.: Колос, 1984. 278 с.
7. Князев С.Д., Баянова Л.В. Смородина, крыжовник и их гибриды // Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н.Седова, Т.П.Огольцовой. Орел: ВНИИСПК, 1999. С. 351-373..

8. Сорокопудов В.Н., Соловьева А.Е., Смирнов А.С. Красная смородина в лесостепи Приобья. Новосибирск: АГРО-СИБИРЬ, 2005. 120 с.
9. Федоровский В.М. *Ribes spicatum* Robson – смородина колосистая (систематика, география, изменчивость, интродукция). Киев: Фитосоцицентр, 2001. 204 с.
10. Kaspars K., Pedersen H.L. A Review of Red and White Currant Cultivars // Small Fruits Review. 2003. Vol.2, N.3. P. 47-102. DOI: 10.1300/J301v02n03_04

References

1. Sedov, E.N. & Golyaeva, O.D. (Eds.). 2009. *Currant. Gooseberry: Vol. 4. Pomology*. Orel: VNIISPK. (In Russian).
2. Golyaeva, O.D. (2010). Breeding estimation of red currant hybrid families. *Agricultural Biology*, 5, 27-30. (In Russian, English abstract).
3. Golyaeva, O.D., & Panfilova, O.V. (2015). Creation of sources and donors of economically valuable red currants traits. *Vestnik OrelGAU*, 6, 29-36. <http://dx.doi.org/10.15217/issn1990-3618.2015.6.29>
4. Dzuraeva, F.K., Ivanova, E.A., & Mursalimova, G.R. (2014). Potential of productivity and biochemical composition of red currant in the conditions of Orenburg region. *Pomiculture and small fruits culture in Russia*, 39, 71-75. (In Russian, English abstract).
5. Kazakov, I.V., & Evdokimenko, C.N. (2007). *Remontant raspberries*. Moscow: VSTISP. (In Russian).
6. Kichina, V.V. (1984). *Berry crop genetics and breeding*. Moscow: Kolos. (In Russian).
7. Knyazev, S.D. & Bayanova, L.V. (1999). Currants, gooseberries and their hybrids. In E.N. Sedov & T.P. Ogoltsova (Eds.), *Program and methods of variety investigation of fruit, berry and nut crops* (pp. 351-373). Orel: VNIISPK. (In Russian).
8. Sorokopudov, V.N., Solovieva, A.E., & Smirnov, A.S. (2005). *Red currant in the forest-steppe of Priobie*. Novosibirsk: АГРО-Сибирь. (In Russian).
9. Fedorovskiy, V.M. (2001). *Ribes spicatum* Robson – (taxonomy, geography, variability, introduction). Kiev: Fitosotsiotsentr. (In Russian).
10. Kaspars, K., & Pedersen, H.L. (2003). A Review of Red and White Currant Cultivars. *Small Fruits Review*, 2(3), 47-102. https://doi.org/10.1300/J301v02n03_04.