

КАЧЕСТВО ПЛОДОВ У ОТДАЛЕННЫХ (МЕЖВИДОВЫЕ) ГИБРИДОВ КРЫЖОВНИКА С УЧАСТИЕМ ВИДА *GROSSULARIA ROBUSTA*

Олег Владимирович Курашев, кандидат сельскохозяйственных наук
Юлия Геннадьевна Титова, научный сотрудник

Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур, д. Жилина, Орловская обл., Россия
E-mail: kurashev@vniispk.ru

Аннотация. Используемый в настоящее время отечественный ассортимент крыжовника не в полной мере удовлетворяет запросам частного и промышленного производителя. Особенно явный дефицит сортов промышленного типа, соответствующих требованиям комбайновой уборки урожая. Цель работы – изучить генофонд крыжовника селекции ВНИИСПК и получить генетически новый материал в виде отборных форм с высоким потенциалом хозяйственно-биологических признаков, с перспективой создания индустриальных сортов крыжовника промышленного типа. Для этого в селекцию привлекли дикорастущий вид крыжовника *Grossularia robusta*, который характеризуется компактной пряморослой формой куста, абсолютной устойчивостью к поражению американской мучнистой росой, листовыми пятнистостями и эти признаки стабильно наследуются в потомстве вида. У второго гибридного поколения, полученного от свободного опыления из семей с участием *Grossularia robusta*, отмечены сеянцы превосходящие по массе ягод дикорастущего родителя. Они характеризовались комплексом хозяйственно-биологических признаков, унаследованных от видового родителя: компактный, пряморослый габитус куста, высокая устойчивость к поражению ягод и вегетативных органов американской мучнистой росой и листовыми пятнистостями. Использование в селекции крыжовника *Grossularia robusta* позволило получить ряд отборных форм с комплексом признаков, оптимально соответствующих промышленному типу: пряморослый (ортотропный) тип роста куста, высокая устойчивость к поражению американской мучнистой росой, листовыми пятнистостями, ягоды (средняя масса – 1,1–2,2, максимальная – 2,6–4,0 г), с требуемыми для условий машинной уборки физико-механическими свойствами (усилие отрыва – 200–300, раздавливания – 600–800 г, коэффициент относительной прочности – 8,0 и выше).

Ключевые слова: крыжовник, вид, *Grossularia robusta*, отдаленные скрещивания, отдаленные гибриды, физико-механические свойства ягод, отборные формы

THE QUALITY OF FRUITS IN DISTANT (INTERSPECIFIC) HYBRIDS OF GOOSEBERRIES WITH THE *GROSSULARIA ROBUSTA* SPECIES PARTICIPATION

O.V. Kurashev, PhD in Agricultural Sciences
Yu.G. Titova, Researcher

Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, d. Zhilina, Oryol region, Russia
E-mail: kurashev@vniispk.ru

Abstract. The currently used domestic assortment of gooseberries does not fully meet the needs of both private and industrial producers. A particularly clear shortage is observed with respect to industrial-type varieties that meet the requirements of combine harvesting. In this regard, the goal was set for us to obtain forms of gooseberries with a complex of traits that most optimally correspond to the type of industrial gooseberry variety. For this purpose, a wild gooseberry species *Grossularia robusta* was involved in breeding. This species is characterized by a compact erect bush shape, absolute resistance to American powdery mildew and leaf spots, and these traits are consistently inherited in the offspring of this species. At the same time, seedlings exceeding the wild parent in the weight of berries were noted in the second hybrid generation, obtained from open pollination from families with the participation of *Grossularia robusta*. These seedlings were also characterized by a complex of economic and biological traits inherited from the species parent: compact, erect habitus of the bush, high resistance to American powdery mildew and leaf spots. The use of *Grossularia robusta* in breeding made it possible to obtain a number of selected forms with a complex of traits optimally corresponding to the industrial type: an erect (orthotropic) type of bush growth, high resistance to American powdery mildew and leaf spots, a sufficient size of berries (average berry weight 1.1–2.2 g, maximum berry weight 2.6–4.0 g), the physico-mechanical properties of berries required for machine harvesting conditions (berry separation force in the range of 200–300 g, berry crushing force in the range of 600–1800 g, berry relative strength coefficient of 8.0 and higher).

Keywords: gooseberry, species, *Grossularia robusta*, remote crosses, remote hybrids, physico-mechanical properties of berries, selected forms

Сорт – основной элемент интенсификации земледелия. Определяя при производстве растениеводческой продукции основные требования к технологии возделывания, взаимодействуя с биотическими и абиотическими факторами зоны выращивания, сорт способен обеспечивать существенную прибавку урожая, улучшать его качество, уменьшать экологи-

ческую нагрузку на окружающую среду. При этом создание новых сортов плодово-ягодных культур это длительный и дорогостоящий селекционный процесс. Например, на выведение сорта крыжовника затрачивается 15 лет. [8]

Современная стратегия селекции крыжовника должна ориентироваться на выведении трех групп

сортов – для промышленного производства, любительского садоводства и группы универсальных сортов.

В настоящее время в селекции крыжовника достигнуты большие успехи благодаря многолетним усилиям селекционеров различных научных учреждений страны: Южно-Уральский НИИ плодовоощеводства и картофелеводства [4], Всероссийский НИИ садоводства имени И.В. Мичурина [6, 7, 11], Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства [9], Ленинградская плодовоощная опытная станция, НИИ садоводства Сибири имени М.А. Лисавенко, Всероссийский институт селекции плодовых культур [2], Белорусский НИИ плодовоощеводства. [1]

В Государственном реестре селекционных достижений, допущенных к использованию на территории РФ, в 2022 году числится 61 сорт крыжовника. [3] Из них по Центрально-Черноземному региону – 11 сортов (*Смена, Малахит, Русский, Юбилейный, Сливовый, Колобок, Сириус, Казачек, Солнечный зайчик, Аристократ, Серенада*). В данном районе требуется пополнение сортимента новыми, высокоинтенсивными современными сортами.

Цель работы – изучить генофонд крыжовника селекции ВНИИСПК и получить новый генетический материал в виде отборных форм с высоким потенциалом хозяйственно-биологических признаков для создания промышленных сортов крыжовника промышленного типа.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объект изучения – отборные сеянцы F₂ селекции ВНИИСПК, выделенные из гибридных семей (свободное опыление), полученных от отдаленных (межвидовые) скрещиваний с участием вида крыжовника мощного (*Grossularia robusta*), выступавшего в качестве материнского родителя. Методика исследований и основные учеты общеприняты. [5, 10]

РЕЗУЛЬТАТЫ

За 2019–2021 годы у отборных форм крыжовника F₂, полученных от отдаленных скрещиваний с участием вида *Grossularia robusta*, изучали физико-механические свойства ягод, как косвенный показатель, экстраполятивно характеризующий пригодность того или иного образца к условиям машинной уборки урожая.

Один из критериев машинной уборки урожая (показатель физико-механического качества ягод) – усилие отрыва ягод, для ряда ягодных культур, в том числе и крыжовника, он должен соответствовать 50...150 г. [5] У преобладающего числа отборных сеянцев этот показатель был больше 200 и меньше 300 г, минимальное выражение отмечено у формы 8-288(2)-15 (207 г), а максимальное – 9-258(2)-9(1) (291 г) (рис. 1). Таким образом, усилие отрыва ягод у большинства исследуемых форм было выше 200 г, но при должной настройке активаторных органов ягодоуборочного комбайна и определении оптимальных сроков съема плодов, эффективность уборки может быть обеспечена в полной мере.

Усилие раздавливания ягод по требованиям условий механизированной уборки урожая для крыжовника должно быть более 200 г. [5] У всех отборных гибридных сеянцев, полученных с участием вида *Grossularia robusta*, данный показатель значительно превышал это значение – от 600 г до нескольких килограмм (рис. 2). Минимальное усилие раздавливания ягод отмечено у формы 8-288(2)-15 (688 г), максимальное – отборного сеянца 9-258(2)-16 (3814 г).

В результате анализа гибридного потомства F₂, полученного с *Grossularia robusta*, у всех сеянцев об-



Рис. 1. Усилие отрыва ягод у отборных форм крыжовника, полученных с участием вида *Grossularia robusta*, 2019–2021 годы.



Рис. 2. Усилие раздавливания ягод у отборных форм крыжовника, полученных с участием вида *Grossularia robusta*, 2019–2021 годы.

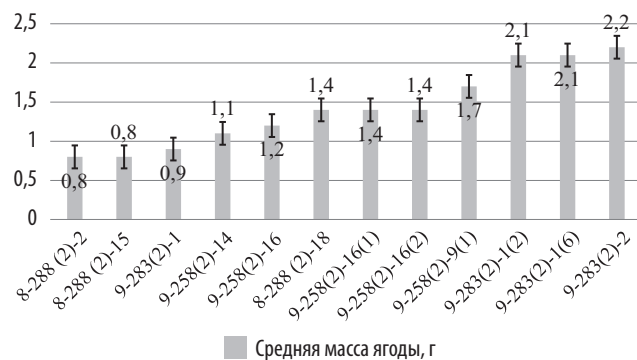


Рис. 3. Средняя масса ягод у отборных форм крыжовника F₂, полученных с участием вида *Grossularia robusta*, 2019–2021 годы.

наружено превышение по массе плодов показателя отцовского родителя. При этом у превалирующего числа отборных сеянцев средняя масса ягод колебалась в интервале от 1,1 до 1,7 г (рис. 3). Лишь у трех сеянцев (8-288(2)-2, 8-288(2)-15, 9-283(2)-1) из двух гибридных семей 288 (свободное опыление из семьи 151-НС-7 × *Grossularia robusta*) и 283 (свободное опыление из семьи 142-х36-12 × *Grossularia robusta*) была низкая средняя масса (0,8...0,9 г). Большие значения средней массы ягоды отмечены у трех сеянцев – 2-283(2)-1(2) (2,1 г), 9-283(2)-1(6) (2,1 г) и 9-283(2)-2 (2,2 г).

У значительного числа гибридных сеянцев максимальная масса ягоды – 2,0...2,8 г (рис. 4). Минимальное выражение этого показателя (1,3 г) у двух сеянцев (8-288(2)-2 и 8-288(2)-15). В то же время были выдающиеся сеянцы по максимальному выражению массы ягоды свыше 3,0 г – максимальная у 9-283(2)-2 (3,7 г), 9-283(2)-1(2) (3,8 г) и 9-283(2)-1(6) (4,0 г).

Основной показатель пригодности культуры к условиям машинной уборки – коэффициент относительной прочности (К) ягод (отношение разности усилий раздавливания и отрыва ягод к усилию раздавливания). Пригодными к механизированному сбору считаются сорта, у которых этот параметр равен или больше 0,8. [5] У превалирующего числа исследуемых форм коэффициент относительной прочности ягод равнялся 0,8 (рис. 5), лишь у отборного сеянца 8-288(2)-15 – 0,7, у остальных форм К > 0,8 – 9-283(2)-1, 9-283(2)-1(2), 9-258(2)-14 и 9-258(2)-16(2).

По результатам изучения гибридных семей, выделенных от отдаленных (межвидовые) скрещиваний с *Grossularia robusta* за 2019–2021 годы отмечены перспективные отборные формы крыжовника, полученные на генетической основе вышеуказанного вида.

Отборный сеянец F₂ 9-283(2)-1(2) (от свободного опыления из семьи № 283 – 142-х36-12 × *Grossularia robusta*) (фото, 3-я стр. обл.). Куст сильнорослый, компактный, с ортотропными побегами. Слабошиповатый – шипы средние и мелкие, одинарные, отклоненные вниз. Преобладают побеги с размещением шипов только в срединной части (2...3 узла), верхняя и базальная части побега без них. Большая нагрузка урожаем (3,5...4,0 кг/куст). Ягоды средние (средняя масса – 2,1, максимальная – 3,8 г), в биологической спелости красные и светло-красные, округлые, удовлетворительного вкуса. Усилие отрыва ягод – 234 г, усилие раздавливания ягод – 2048 г. Поражения плодов и листьев АМР не отмечено (0 баллов), слабое поражение (до 1,5 баллов) листовыми пятнистостями.

Отборный сеянец F₂ 9-283(2)-1(6) (от свободного опыления из семьи № 283 – 142-х36-12 × *Grossularia robusta*) (фото, 3-я стр. обл.). Куст сильнорослый, компактный, с ортотропными побегами. Слабошиповатый – шипы очень мелкие, одинарные, единичные (в срединной части 1...2 узла), верхняя и базальная части побега без шипов. На превалирующей части однолетнего прироста и нулевых побегах шипы отсутствуют. Большая нагрузка урожаем (3,5...4,0 кг/куст). Ягоды средние и крупные (средняя масса – 2,1, максимальная – 4,0 г), в биологической спелости красные и светло-красные, округлые,

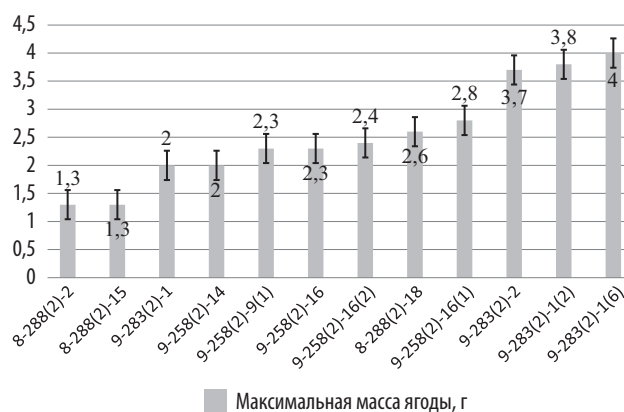


Рис. 4. Максимальная масса ягод у отборных форм крыжовника F₂, полученных с участием вида *Grossularia robusta*, 2019–2021 годы.



Рис. 5. Коэффициент относительной прочности (К) ягод у отборных форм крыжовника, полученных с участием вида *Grossularia robusta*, 2019–2021 годы.

удовлетворительного вкуса. Усилие отрыва ягод – 241 г, усилие раздавливания ягод – 1300 г. Поражения плодов и листьев АМР не отмечено (0 баллов), слабое поражение (до 1,5 баллов) листовыми пятнистостями.

Отборный сеянец F₂ 9-283(2)-1 (от свободного опыления из семьи № 283 – 142-х36-12 × *Grossularia robusta*) (фото, 3-я стр. обл.). Мощный куст, ближе к ортотропному габитусу, с сильным нулевым и однолетним приростом. Слабошиповатый. Большая нагрузка урожаем (2,5 кг/куст). Ягоды средние и крупные (средняя масса – 2,3, максимальная – 3,0 г). Плоды округлые, в биологической спелости темно-красные, кисло-сладкие, хорошего вкуса. Усилие отрыва ягод – 225 г, усилие раздавливания ягод – 1495 г. Поражение АМР ягод и побегов – 0 баллов, листовыми пятнистостями – 0,5 балла.

Отборный сеянец F₂ 9-283(2)-2 (от свободного опыления из семьи № 283 – 142-х36-12 × *Grossularia robusta*) (фото, 3-я стр. обл.). Мощный куст, преимущественно ортотропным типом роста побегов, слабошиповатый, большая нагрузка урожаем (3,0 кг/куст). Ягоды средние и крупные (средняя масса – 2,6, максимальная – 3,1 г). Плоды округлые, в биологической спелости темно-синие, кисло-сладкие, удовлетворительного вкуса. Усилие отрыва ягод – 213 г, усилие раздавливания ягод – 1249 г.

Поражение АМР ягод и побегов – 0 баллов, листовыми пятнистостями – 0 баллов.

Таким образом, использование в селекционной практике вида крыжовника *Grossularia robusta* позволяет получать отдаленные (межвидовые) гибридные формы, характеризующиеся оптимальным комплексом хозяйственно полезных признаков, соответствующими условиям машинной (комбайновая) уборки урожая: компактному и пряморослому габитусу кустов, рекомендуемым усилиям отрыва ягод и усилиям раздавливания ягод, массе ягод, устойчивости к поражению АМР и листовым пятнистостям.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Андрушкевич Т.М. Итоги первичного изучения перспективных гибридов крыжовника в Беларуси // Современное садоводство. 2014. № 4 (12). С. 18–28.
- Голяева О.Д., Князев С.Д., Курашев О.В. Достижения и перспективы селекции и сортоизучения ягодных культур во ВНИИСПК // Садоводство и виноградарство. 2015. № 3. С. 23–28.
- Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Том 1. Сорта растений. – 2021. <https://reestr.gossortrf.ru/search/> (дата доступа 19.04.2022)
- Ильин В.С. Результаты селекции крыжовника в России // Селекция. Биология. Агротехника плод.-ягод. культур и картофеля: науч. тр. / Южно-Урал. науч.-исслед. ин-т плодовоовощеводства и картофелеводства. – Челябинск: ЧГАУ, 2001. Т. 5. С. 43–56.
- 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.
- Ковешникова Е.Ю. Биологические особенности сортов крыжовника в связи с механизированной уборкой урожая // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. тр. / Всерос. селекц.-технол. ин-т садоводства и питомниководства. – М.: ВСТИСП, 2004. Т. 11. С. 411–420.
- Ковешникова Е.Ю. Перспективы промышленного производства плодов крыжовника // Садоводство и виноградарство. 2001. № 3. С. 24–27.
- Курашев О.В., Титова Ю.Г. Итоги и перспективы селекции крыжовника в ФГБНУ ВНИИСПК // Селекция и сорторазведение садовых культур. 2020. Т. 7. № 1–2. С. 94–98.
- Попова И.В. Селекция крыжовника в Подмоскowie // Современное состояние культур смородины и крыжовника: сб. науч. тр. / Всерос. науч.-исслед. ин-т садоводства им. И. В. Мичурина. Мичуринск, 2007. С. 132–141.
- Попова И.В., Сергеева К.Д. Селекция крыжовника / Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур (под ред. Е.Н. Седова). – Орел: ВНИИСПК, 1995. С. 355–367.
- Сергеева К.Д. Крыжовник. М., 1989. 202 с.

REFERENCES

- Andrushkevich T.M. Itogi pervichnogo izucheniya perspektivnyh gibridov kryzhovnika v Belarusi // Sovremennoe sadovodstvo. 2014. № 4 (12). S. 18–28.
- Golyaeva O.D., Knyazev S.D., Kurashev O.V. Dostizheniya i perspektivy selekcii i sortoizucheniya yagodnyh kul'tur vo VNIISPК // Sadovodstvo i vinogradarstvo. 2015. № 3. S. 23–28.
- Gosudarstvennyj reestr selekcionnyh dostizhenij, dopushchennyh k ispol'zovaniyu. Tom 1. Sorta rastenij. – 2021. <https://reestr.gossortrf.ru/search/> (data dostupa 19.04.2022)
- Il'in V.S. Rezul'taty selekcii kryzhovnika v Rossii // Selekcija. Biologiya. Agrotehnika plod.-yagod. kul'tur i kartofelya: nauch. tr. / Yuzhno-Ural. nauch.-issled. in-t plodoovoshchevodstva i kartofelevodstva. – Chelyabinsk: CHGAU, 2001. T. 5. S. 43–56.
- Knyazev S.D., Bayanova L.V. Smородina, kryzhovnik i ih gibridy / Programma i metodika sortoizucheniya plodovyh, yagodnyh i orekhoplodnyh kul'tur (pod red. E.N. Sedova, T.P. Ogol'covoj). – Ore: VNIISPК, 1999. S. 351–373.
- Koveshnikova E.Yu. Biologicheskie osobennosti sortov kryzhovnika v svyazi s mekhanizirovannoj uborkoj urozhaya // Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii: sb. nauch. tr. / Vseros. selekc.-tekhno. in-t sadovodstva i pitomnikovodstva. – M.: VSTISP, 2004. T. 11. S. 411–420.
- Koveshnikova E.Yu. Perspektivy promyshlennogo proizvodstva plodov kryzhovnika // Sadovodstvo i vinogradarstvo. 2001. № 3. S. 24–27.
- Kurashev O.V., Titova Yu.G. Itogi i perspektivy selekcii kryzhovnika v FGBNU VNIISPК // Selekcija i sortorazvedenie sadovyh kul'tur. 2020. T. 7. № 1–2. S. 94–98.
- Popova I.V. Selekcija kryzhovnika v Podmoskov'e // Sovremennoe sostoyanie kul'tur smородiny i kryzhovnika: sb. nauch. tr. / Vseros. nauch.-issled. in-t sadovodstva im. I.V. Michurina. Michurinsk, 2007. S. 132–141.
- Popova I.V., Sergeeva K.D. Selekcija kryzhovnika / Programma i metodika selekcii plodovyh, yagodnyh i orekhoplodnyh kul'tur (pod red. E.N. Sedova). – Ore: VNIISPК, 1995. S. 355–367.
- Sergeeva K.D. Kryzhovnik. M., 1989. 202 s.