

## МЕЖВИДОВОЕ СКРЕЩИВАНИЕ В СЕЛЕКЦИИ КРЫЖОВНИКА КАК ОСНОВА СОЗДАНИЯ СОРТОВ ПРОМЫШЛЕННОГО ТИПА\*

Олег Владимирович Курашев, кандидат сельскохозяйственных наук

Зоя Евгеньевна Ожерельева, кандидат сельскохозяйственных наук

Сергей Дмитриевич Князев, доктор сельскохозяйственных наук

Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур, д. Жилина, Орловская обл., Россия

E-mail: kurashev@vniispk.ru

**Аннотация.** Для оптимального возделывания крыжовника необходимы сорта промышленного типа, поэтому изучение хозяйственно полезных параметров (устойчивость к болезням и вредителям, урожайность, высокие товарные качества ягод, пригодность к комбайновой уборке урожая) очень актуально. Цель работы – исследование отдаленных гибридов крыжовника, выведенных на генетической основе привлеченного в гибридизацию вида крыжовника мощного *Grossularia robusta* по основным хозяйственно-биологическим признакам. Объект изучения – формы крыжовника, полученные от отдаленной (межвидовая) гибридизации с *Grossularia robusta*. Оценили степень поражения американской мучнистой росой, качество ягод и пригодность к машинной уборке. В результате были выделены перспективные отборные формы  $F_2$  9-283-1(2) и  $F_2$  9-283-1(6) (свободное опыление из семьи 142-х36-12 × *Grossularia robusta*), представляющие интерес для дальнейшей практической селекции крыжовника при создании коммерческих сортов промышленного типа.

**Ключевые слова:** *Grossularia robusta*, гибриды, механизированная уборка урожая, габитус куста, масса ягод, мучнистая роса, вкусовые качества ягод, водный режим

## INTERSPECIFIC CROSSING IN GOOSEBERRY BREEDING AS THE BASIS FOR THE INDUSTRIAL-TYPE VARIETIES CREATION

O.V. Kurashev, PhD in Agricultural Sciences

Z.E. Ozhereleva, PhD in Agricultural Sciences

S.D. Knyazev, Grand PhD in Agricultural Sciences

Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, d. Zhilina, Oryol region, Russia

E-mail: kurashev@orel.vniispk.ru

**Abstract.** For optimal cultivation of gooseberries, the presence of industrial-type cultivars plays an important role, therefore, the study of economically useful parameters, such as resistance to diseases and pests, productivity, high commercial qualities of berries, suitability for combine harvesting is relevant. Consequently, the goal of the present research was to study remote gooseberry hybrids obtained on the genetic basis of a mighty gooseberry species (*Grossularia robusta*) involved in hybridization according to the main economic and biological characteristics. Selected gooseberry forms obtained from the remote (interspecific) hybridization with *Grossularia robusta* species were the studied material. The degree of damage by the American powdery mildew, the quality of berries and suitability for machine harvesting were assessed. As a result of the long-term study of hybrid offspring obtained from interspecific crosses, promising selected forms  $F_2$  9-283-1(2) and  $F_2$  9-283-1(6) (seedlings from the open pollination from the family 142-x36-12 × *Grossularia robusta*) have been identified, which are of interest for further practical breeding of gooseberries when creating commercial cultivars of industrial type.

**Keywords:** *Grossularia robusta*, hybrids, mechanized harvesting, bush habitus, berry mass, powdery mildew, berry flavor, water regime

Основные причины падения интереса к выращиванию крыжовника у фермеров и частных предпринимателей: отсутствие сортов, совмещающих в себе комплекс хозяйственно полезных признаков и позволяющих проводить механизированную уборку урожая; трудоемкость возделывания; сложность выращивания посадочного материала (часто низкий коэффициент размножения). [3]

Новые сорта крыжовника, выведенные в последние годы, по сумме хозяйственных признаков превосходят исходные формы. Однако у них не

полностью реализован потенциал максимального фенотипического выражения генетически детерминированных признаков видов и форм данной культуры. [1, 4, 6, 11, 15]

Актуальные направления селекции крыжовника – качество плодов, урожайность, устойчивость к американской мучнистой росе (AMP), антракнозу, септориозу, бесшипность или слабая шиповатость побегов, зимостойкость, технологичность при производстве ягод и посадочного материала, пригодность к механизированной уборке урожая.

\* Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования РФ и тематического плана ВНИИСПК «Создание новых конкурентоспособных, адаптивных сортов ягодных культур с использованием инновационных методов селекции и разработка экологически безопасных элементов технологии выращивания и переработки» (FGZS-2022-0007) / The work was carried out within the framework of the state assignment of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation and the VNIISPК thematic plan “Creation of new competitive, adaptive varieties of berry crops using innovative breeding methods and development of environmentally friendly elements of cultivation and processing technology” (FGZS-2022-0007).

Технологичность сорта определяется легкостью размножения, скороплодностью, пригодностью его к механизированной уборке. [2, 8, 9, 12–14, 16]

Цель работы – изучить основные хозяйственно-биологические признаки отдаленных гибридов крыжовника, полученных на генетической основе привлеченного в гибридизацию вида крыжовника мощного *Grossularia robusta*.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Анализ метеорологических данных за 2019–2021 годы показал, что в течение вегетационного периода было неравномерное распределение осадков и температуры. Из таблицы 1 видно, что наименьшая влагообеспеченность отмечена в июне 2019 года (осадки – 39 мм, сумма активных температур – 620°С), что характеризовало данный месяц как засушливый и неблагоприятный для налива плодов крыжовника. В целом ГТК вегетационного периода 2019 года показал значительное превалирование по влагообеспеченности – сумма осадков 344 мм. В 2020 и 2021 годах метеорологические условия критических периодов формирования плодов складывались благополучно, ГТК 2020 и 2021 годов были ближе к норме – 1,3 и 1,1 соответственно.

Объект изучения – гибридные семьи, полученные от отдаленной (межвидовая) гибридизации с крыжовником *Grossularia robusta*, а также отборные формы, как наиболее перспективные сеянцы с оптимальным комплексом хозяйственно полезных признаков, отобранные из этих семей.

Крыжовник мощный – *Grossularia robusta* (Jancz.) Berger [*Grossularia nivea* (Lindl.) Spach × *Grossularia inermis* (Rydb.) Cov. And Britt] (рис. 1, 2-я стр. обл.). Куст сильнорослый, достигающий 2 м высоты, пряморослый. Побеги многочисленные, слабошиповатые. Шипы тонкие, одно-трехраздельные, на 1/2 верхней части побега часто отсутствуют. Листья средней величины, трех-пятилопастные, сердцевидные, лопасти короткие, тупые. Цветки крупные, ярко-розовые, декоративные. Плоды очень мелкие (0,3...0,7 г), круглые, темно-пурпуровые, почти черные, с легким пушком, кислые, съедобные. Представляет определенную ценность для селекции по устойчивости к АМР и слабую шиповатость. И.В. Попова считала, что использовать повторные межвидовые скрещивания с *Grossularia robusta* интересно в селекционной работе на бесшипность и слабую шиповатость, К.Д. Сергеева, получила несколько перспективных слабошиповатых форм – № 2-4, Слабошиповатый черноплодный. [10]

Оценку устойчивости к АМР проводили визуально, когда наиболее восприимчивые сортообразцы были повреждены на 3...4 балла. Поражение ягод мучнистой расой учитывали перед созреванием, при этом отмечали число пораженных в пробе из 100 ягод в каждой повторности. Применяли шкалу: 0 – поражения нет; 1 – очень слабое (единичные листья, до 1% ягод); 2 – слабое (до 1/4 длины побега, до 25% листьев, 1...3% ягод); 3 – среднее (от 1/4 до 1/3 длины побега, 26...50% листьев, 4...10% ягод); 4 – сильное (от 1/3 до 1/2 длины побега, 51...70% листьев 11...20% ягод); 5 – очень сильно (более 1/2 длины побега, более 70% листьев, более 20% ягод).

Товарные и потребительские качества ягод у крыжовника – масса ягоды, одномерность, вкус, привлекательность внешнего вида. Среднюю массу ягод определяли взвешиванием в стационарных условиях по 100 ягод в каждой повторности. Ягоды для этого обрывали подряд без выбора. Результат делили на 100 и получали среднюю массу ягоды в граммах. Сорта крыжовника по массе 100 ягод (в граммах) ранжировали (в баллах) по градации: 1 – очень низкая, < 200 г; 3 – низкая, 201...250 г; 5 – средняя, 251...400 г; 7 – высокая, 401...600 г; 9 – очень высокая, > 600 г. Для нахождения максимальной массы ягоды взвешивали 50...100 наиболее крупных ягод.

Один из лимитирующих параметров, говорящий о пригодности ягод к комбайновой уборке, – усилие раздавливания и усилие отрыва, изучали в период полного созревания ягод. Эти показатели характеризуют качество механизированной уборки урожая (усилие отрыва ягод) и степень транспортабельности ягод (усилие раздавливания ягод). Для условий механизированной уборки урожая ягоды крыжовника должны соответствовать физико-механическим свойствам: форма – округлая, округло-коническая; масса – более 1,2 г; усилие отрыва (определяли в период уборки с интервалом в два дня) – 150...300 г; раздавливания – не менее 200 г.

Главная характеристика ягод – коэффициент их относительной прочности:

$$K = \frac{P_{\text{раздавливания}} - P_{\text{отрыва}}}{P_{\text{раздавливания}}},$$

где  $P_{\text{раздавливания}}$  – усилие раздавливания ягод, г;  $P_{\text{отрыва}}$  – усилие отрыва ягод, г.

Пригодными к механизированному сбору считали сорта, у которых этот параметр превышал 0,8.

Вкусовые достоинства ягод первоначально определяли в полевых условиях при полном созревании. Вкус оценивали по шкале: 1 – очень плохой, кислый с горечью, нетипичный для вида; 2 – плохой, кислый, но типичный; 3 – посредственный, сладко-кислый; 4 – хороший, кисло-сладкий; 5 – отличный, сладкий, с ароматом.

Работы по оценке сортов и гибридных сеянцев на пригодность к машинной уборке ягод проводили в фазе их полного созревания. Усилие отрыва ягод определяли с помощью прибора «Дина-2», раздавливания ягоды – «Плодтест-1» (Россия).

Показатели водного режима листьев крыжовника исследовали согласно методическим рекомендациям. [7] Пробы листьев брали в сухую жаркую погоду, в утренние часы. Засухоустойчивость устанавливали методом обезвоживания в двукратной повторности по пять листьев в каждой, длительность – 4 ч при температуре 24°С.

Результаты статистически обрабатывали с помощью компьютерной программы MS Excel.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

По многолетним данным вид *Grossularia robusta* абсолютно не поражен листовыми пятнистостями (рис. 1а, 2-я стр. обл.). Анализ устойчивости к антракнозу и септориозу у гибридов, получен-

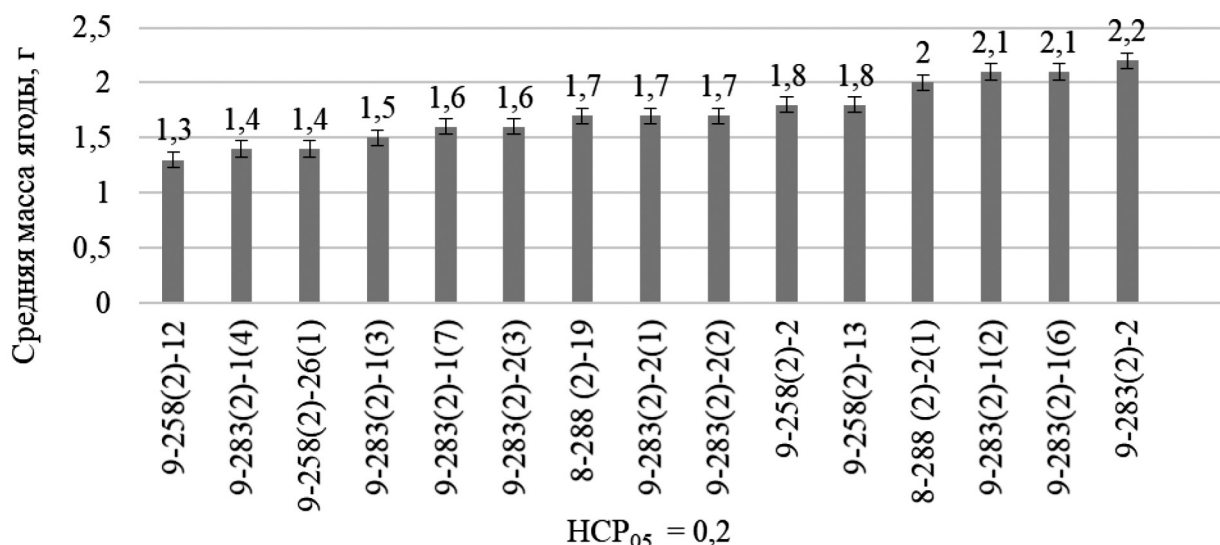


Рис. 4. Средняя масса ягоды у отборных форм крыжовника F<sub>2</sub>, 2019–2021 годы.

ных с участием *Grossularia robusta*, показал, что во всех гибридных семьях преобладают сеянцы либо с отсутствием признаков поражения, либо с незначительной степенью таковых от 0 до 1,0...1,5 балла (рис. 1б, 2-я стр. обл.). Единичные сеянцы с максимальным баллом поражения (до 2,0...2,5) наблюдали в семьях 258 (13-15-1 × *Grossularia robusta*) (рис. 2а, 2-я стр. обл.) и 288 (151-НС-7 × *Grossularia robusta*) (рис. 2б, 2-я стр. обл.), 250 (23-17-10 × *Grossularia robusta*) (рис. 2в, 2-я стр. обл.) и 283 (142-х36-12 × *Grossularia robusta*) (рис. 2г, 2-я стр. обл.).

У большинства гибридных сеянцев, полученных от отдаленных скрещиваний, наблюдали полное отсутствие признаков поражения АМР. В 2021 году было поражение АМР до 0,5...1,0 балла макушек побегов и единичных плодов у сеянцев из семьи 263 (24-14-23 × *Grossularia robusta*) (рис. 3а, 2-я стр. обл.), 288 (151-НС-7 × *Grossularia robusta*) (рис. 3б, 2-я стр. обл.) и 289 (152-х32-23 × *Grossularia robusta*) (рис. 3в, 2-я стр. обл.), максимальное – до 3,5 баллов в семье 282 (152-х32-24 × *Grossularia robusta*)

(рис. 3г, 2-я стр. обл.). У остальной массы сеянцев в этих семьях не наблюдали даже гиперчувствительности к данному патогену. Такая статистика поражения единичных сеянцев в некоторых семьях и с незначительным баллом может свидетельствовать, что использование в селекции вида *Grossularia robusta* – эффективный селекционный прием получения гибридного потомства крыжовника высокоустойчивого к поражению АМР.

Анализ по массе ягод у гибридного потомства F<sub>2</sub> с участием *Grossularia robusta* показал, что у всех отборных сеянцев было достоверное превышение данного показателя, по сравнению с отцовским родителем, – *Grossularia robusta*. Средняя масса ягод у большинства сеянцев – 1,3...2,2 г (рис. 4).

Одно из условий, предъявляемое к сортам крыжовника, пригодных для машинной уборки, – минимальное ограничение по массе ягоды (более 1,2 г). Большая часть отборных форм удовлетворяла этому требованию, а некоторые даже превышали: 8-288(2)-2(1) – 2,0 г, 9-283(2)-1(2), 9-283(2)-1(6) –

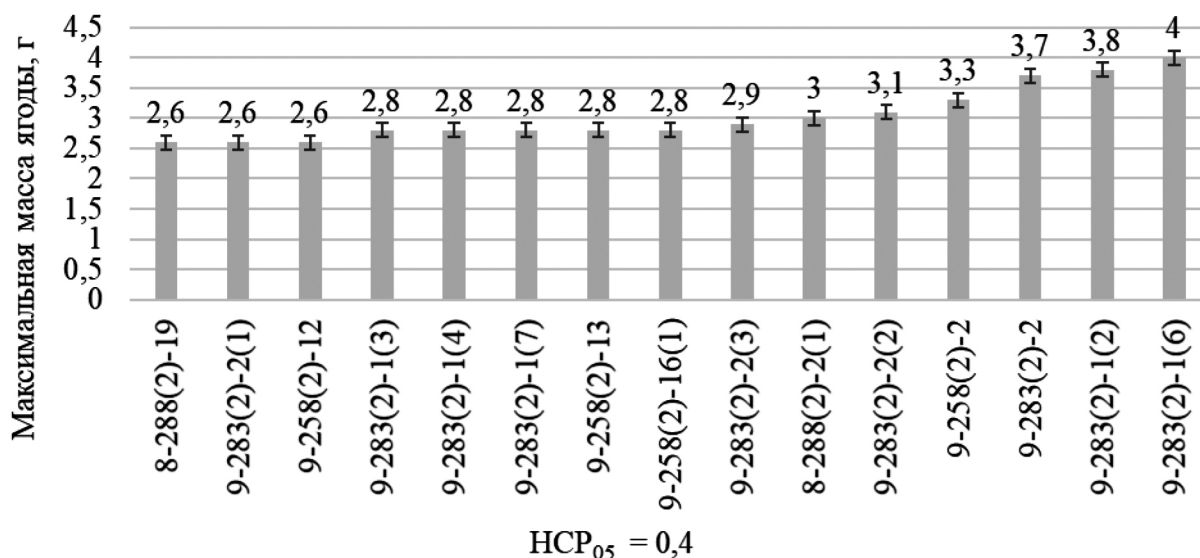


Рис. 5. Максимальная масса ягоды у отборных форм крыжовника F<sub>2</sub>, 2019–2021 годы.

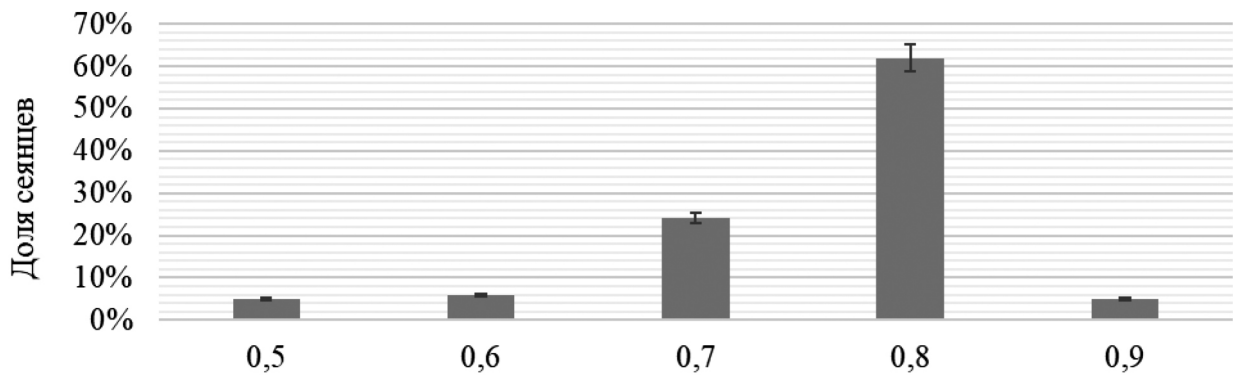


Рис. 7. Коэффициент относительной прочности ягод у отборных форм крыжовника, полученных от отдаленных скрещиваний с *Grossularia robusta*.

2,1 г, 9-283(2)-2 – 2,2 г (рис. 4). Так же в гибридных семьях, полученных от отдаленных скрещиваний с *Grossularia robusta*, обнаружен значительный потенциал по максимальному выражению признака массы ягоды. У преобладающего числа гибридных сеянцев максимальная масса ягоды колебалась от 2,8 до 3,0 г, минимальное – до 2,6 г у 8-288(2)-19, 9-283(2)-2(1), 9-258(2)-12, максимальное – свыше 3,0 г у 9-258(2)-2, 9-283(2)-2, 9-283(2)-1(2) и 9-283(2)-1(6) (рис. 5).

Потомство  $F_2$  показало превышение по массе ягод над указанным видом *Grossularia robusta* в восемь раз (4,0 г – отборная форма 9-283(2)-1(6), 0,5 г – *Grossularia robusta*) (рис. 6, 2-я стр. обл.).

Известно, что характеризуют сорт на пригодность к комбайновой уборке урожая физико-механические свойства ягод (усилие отрыва и раздавливания, коэффициент относительной прочности). Показатель усилия отрыва ягод колебался в диапазоне от 62 (9-283(2)-14(1)) до 423 г (9-288(2)-19), средние значения – 130 (9-258(2)-17(2)) 335 г (9-258(2)-1(6)), у большинства – выше 200 г. Средние показатели усилия раздавливания от 555 (9-283(2)-2(1)) до 2080 г (9-283(2)-1(2)), минимальное (413 г) у 8-288(2)-1, максимальное (2314 г) у 9-283(2)-1(2).

Главный признак физико-механических свойств ягод, который характеризует сорт как пригодный к механизированной уборке, – коэффициент относительной прочности ягод, равный или превышающий 0,8.

В результате исследований, у большинства отборных форм, полученных с участием *Grossularia robusta* (более 60% сеянцев), указанный коэффициент имел оптимальный показатель – 0,8 (рис. 7). Некоторые сеянцы (5 и 6% соответственно) имели низкий коэффициент (0,5 и 0,6), то есть они не соответствовали бы условиям машинной уборки. Среди изученных отборных форм у 5% сеянцев максимальный коэффициент относительной прочности ягод – 0,9.

Один из главных и лимитирующих признаков крыжовника, определяющий его пригодность к механизированной уборке урожая, – габитус куста. Привлекательный в селекцию вид *Grossularia robusta* характеризуется мощным развитием куста (свыше 1,5 м), компактным габитусом, ярко выраженным ортотропным типом роста побегов. Используя меж-

видовую гибридизацию с *Grossularia robusta*, получены растения  $F_1$  и  $F_2$  ортотропного типа роста куста, пригодного для комбайновой уборки урожая. При этом высота кустов варьирует в пределах 1,0...1,5 м, соответствует оптимальному для машинной уборки габитусу. Зона плодоношения у всех форм от 0,3 до 1,5 м, что также соответствует условиям комбайновой уборки урожая. Межвидовые отборные формы крыжовника с ярко выраженным ортотропным ростом побегов и компактным габитусом куста. Даже при большой нагрузке урожая (до 1 кг и выше на плодоносящую ветвь) не было критического полегания ветвей, кусты сохраняли компактный габитус. В гибридном потомстве с *Grossularia robusta* выделяется преобладающая часть растений (до 90%), у которых в полной мере наследуются морфологические признаки вида. Таким образом, признак мощного развития, компактного габитуса куста и ортотропного типа роста побегов хорошо наследуется и проявляется в фенотипе потомства при использовании в межвидовых скрещиваниях *Grossularia robusta*.

Крыжовник относительно засухоустойчивое растение. Однако вопрос устойчивости данной культуры к почвенному и воздушному дефициту влаги остается актуальным. В период интенсивного роста побегов и формирования листового аппарата листья у отборных форм были обводнены больше на 2,5...24,2%, чем в июле. Оводненность при массовом созревании ягод (июль) снизилась в среднем на 6,9% по сравнению с июлем, так как происходит интенсивный отток воды из других органов в ягоды (табл. 1).

В июне у большинства форм был низкий водный дефицит листьев (не более 10,0%) в полевых условиях, в июле в среднем на 6,9%, по сравнению с июнем, что связано с процессом роста и созревания ягод, а также возрастным состоянием листьев. Ткани молодых листьев более обводнены, чем старые (табл. 2).

При моделировании засухи в июле наблюдали повышение водного дефицита в листьях в среднем на 4,1%, по сравнению с июнем. Минимальная величина водного дефицита листьев у 9-258(2)-26(1), 9-258(2)-2, 9-283(2)-1(6) и 9-283(2)-2(3) (табл. 3). Указанные генотипы способны удерживать и более экономно расходовать воду в условиях засухи. Выявлены формы с наибольшим потенциалом засухоустойчивости 9-258(2)-26(1), 9-258(2)-2 и 9-283(2)-1(6), 9-283(2)-2(3).

Таблица 1.

Оводненность листьев крыжовника, 2020-2021 годы

Форма	Оводненность тканей листьев, %		
	июнь	июль	среднее
семья от сводного опыления F <sub>2</sub> (свободное опыление 13-15-1 × <i>Grossularia robusta</i> )			
9-258(2)-26(1)	71,7	60,5	66,1
9-258(2)-2	70,7	66,7	68,7
Сеянцы F <sub>2</sub> (свободное опыление из семьи 142-х36-12 × <i>Grossularia robusta</i> )			
9-283(2)-1(2)	67,9	62,9	65,4
9-283(2)-1(6)	69,6	64,1	66,8
9-283(2)-2(3)	67,2	64,7	65,9
9-283(2)-1	67,7	57,5	62,6
Среднее, %	70,1	63,2	66,6
НСР <sub>05</sub>	4,2	4,8	3,6

Таблица 2.

Водный дефицит листьев крыжовника в полевых условиях, 2020-2021 годы

Форма	Водный дефицит листьев, %		
	июнь	июль	среднее
семья от сводного опыления F <sub>2</sub> (свободное опыление 13-15-1 × <i>Grossularia robusta</i> )			
9-258(2)-26(1)	5,9	21,1	13,5
9-258(2)-2	9,8	13,7	11,8
Сеянцы F <sub>2</sub> (свободное опыление из семьи 142-х36-12 × <i>Grossularia robusta</i> )			
9-283(2)-1(2)	5,2	12,0	8,6
9-283(2)-1(6)	5,9	17,2	11,6
9-283(2)-2(3)	7,9	9,9	8,9
9-283(2)-1	10,0	19,1	14,6
Среднее, %	8,3	15,2	11,6
НСР <sub>05</sub>	4,6	5,0	3,8

Таблица 3.

Водный дефицит листьев крыжовника после моделирования засухи, 2020-2021 годы

Форма	Водный дефицит листьев, %		
	июнь	июль	среднее
семья от сводного опыления F <sub>2</sub> (свободное опыление 13-15-1 × <i>Grossularia robusta</i> )			
9-258(2)-26(1)	17,5	20,9	19,2
9-258(2)-2	23,6	17,8	20,7
Сеянцы F <sub>2</sub> (свободное опыление из семьи 142-х36-12 × <i>Grossularia robusta</i> )			
9-283(2)-1(2)	25,3	35,2	30,3
9-283(2)-1(6)	18,8	33,7	23,3
9-283(2)-2(3)	13,7	28,2	21,0
9-283(2)-1	25,3	22,7	24,0
Среднее, %	22,7	26,8	25,7
НСР <sub>05</sub>	14,5	12,2	10,5

Использование в селекции крыжовника межвидовых скрещиваний с *Grossularia robusta* позволяет получать потомство с высоким адаптивным потенциалом к неблагоприятным абиотическим факторам среды и устойчивости к дефициту почвенной и воздушной влаги.

В результате многолетнего изучения гибридных сеянцев выделены перспективные отборные

формы, представляющие интерес для дальнейшей практической селекции крыжовника при создании коммерческих сортов промышленного типа. Краткая характеристика некоторых из них приведена ниже.

Отборный сеянец F<sub>2</sub> 9-283-1(2) (свободное опыление из семьи 142-х36-12 × *Grossularia robusta*). Куст сильнорослый, компактный, с ортотропными побегами. Слабошиповатый – шипы средние и мелкие, одинарные, отклонены вниз. Превалируют побеги с размещением шипов только в срединной части (два-три узла), верхняя и базальная части побега лишены шипов. Большая нагрузка урожаем (3,5...4,0 кг/куст). Ягоды средние (средняя масса – 2,1, максимальная – 3,7 г). В биологической спелости красные и светло-красные, округлые, дегустационная оценка свежих ягод – 4,0 балла. Поражение плодов и листьев АМР не отмечено (0 баллов), слабое листовыми пятнистостями (до 1,5 баллов).

Отборный сеянец F<sub>2</sub> 9-283-1(6) (свободное опыление из семьи 142-х36-12 × *Grossularia robusta*). Куст сильнорослый, компактный, с ортотропными побегами. Слабошиповатые побеги – шипы очень мелкие, одинарные, единичные (только в срединной части побега), верхняя и базальная части побега лишены 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, дегустационная оценка свежих ягод – 4,0 балла. Поражение плодов и листьев АМР не отмечено (0 баллов), слабое листовыми пятнистостями (до 1,5 баллов).

Таким образом, в результате многолетней и широкомасштабной селекционной программы по использованию в гибридизации крыжовника отдаленных (межвидовые) скрещиваний с *Grossularia robusta*, доказано, что привлечение в селекцию данного вида позволяет получать гибридное потомство, хорошо наследующее ряд важных признаков (высокая устойчивость к поражению АМР и листовыми пятнистостями, ортотропный характер роста куста, выносливость к ряду неблагоприятных абиотических факторов среды). Все это создает отличную перспективу и основания для создания на геномном базисе полученных межвидовых гибридов с *Grossularia robusta* форм крыжовника, оптимально соответствующих модели коммерческих сортов промышленного типа.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Бученков И.Э. Создание исходного селекционного материала плодово-ягодных культур (смородина черная и красная, крыжовник, микровишня войлочная, черешня, айва обыкновенная). Минск: Право и экономика, 2013. 201 с.
2. Ильин В.С. Крыжовник. Челябинск: Южно-Уральское кн. изд-во, 2007. 280 с.
3. Ковешникова Е.Ю. Биологические особенности сортов крыжовника в связи с механизированной уборкой урожая // Плодоводство и ягодоводство России. 2004. № 11. С. 411–420.
4. Ковешникова Е.Ю. Перспективы промышленного производства плодов крыжовника // Садоводство и виноградарство. 2001. № 3. С. 24–27.

5. Ковешникова Е.Ю. Совершенствование технологии производства плодов крыжовника на основе механизированной уборки урожая // Вестник МичГАУ. 2012. № 3. С. 80–85.
6. Косякин А.С. Полвека научных исследований по экономике садоводства (1950–2000) // История, современность и перспективы садоводства России: мат. Межд. конф. М., 2000. С. 344–385.
7. Леонченко В.Г., Евсеева Р.П., Жбанова Е.В., Черенкова Т.А. Предварительный отбор перспективных генотипов плодовых растений на экологическую устойчивость и биохимическую ценность плодов. Мичуринск, 2007. 72 с.
8. Попова И.В. Селекция крыжовника в Подмоскowie // Современное состояние культур смородины и крыжовника. 2007. С. 132–141.
9. Салыкова В.С. Хозяйственно-биологическая оценка отборных форм отдаленных гибридов смородины черной в условиях умеренно засушливой и колочной степи Алтайского Приобья: автореф. дис ... канд. с.-х. наук: 06.01.07. Барнаул, 2008. 19 с.
10. Сергеева К.Д. Крыжовник. М.: Агропромиздат, 1989. 206 с.
11. Сорокопудов В.Н., Калугина С.В., Кухарук Н.С. и др. Селекционная оценка сортов крыжовника на пригодность к механизированной уборке урожая // Вестник КрасГАУ. 2020. № 4. С. 80–87. DOI: 10.36718/1819-4036-2020-4-80-87
12. Толстогузова В.Г. Уральский крыжовник в Подмоскowie // Приусадебное хозяйство. 2014. № 1. С. 26.
13. Day E. Mechanical harvesting of soft fruit // The Agricultural Engineer. 1981. V. 36. № 2. P. 45–47.
14. Neumann U., Sorg P. Sorten fur industriemassing Produktion von Strauchbeerenobst // Gartenbau. 1977. V. 24. No. 7. P. 213–214.
15. Ozherelieva Z.E., Prudnikov P.S., Kurashev O.V., Krivushina D.A. Tolerance of gooseberry varietiesto maximally low temperature in the middle of winter // Bulgarian Journal of Agricultural Science. 2018. V. 24. № 6. P. 1053–1058.
16. Ourecky D. Promising small fruit varieties for V-pick operation // Proc. Ann. Meet. New-York State Hortic. Soc. Rochester, N.-Y. 1978. V. 123. P. 107–113.
2. Il'in V.S. Kryzhovnik. Chelyabinsk: Yuzhno-Ural'skoe kn. izd-vo, 2007. 280 с.
3. Koveschnikova E.Yu. Biologicheskie osobennosti sortov kryzhovnika v svyazi s mekhanizirovannoj uborkoj urozhaya // Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii. 2004. № 11. S. 411–420.
4. Koveschnikova E.Yu. Perspektivy promyshlennogo proizvodstva plodov kryzhovnika // Sadovodstvo i vinogradarstvo. 2001. № 3. S. 24–27.
5. Koveschnikova E.Yu. Sovershenstvovanie tekhnologii proizvodstva plodov kryzhovnika na osnove mekhanizirovannoj uborki urozhaya // Vestnik MichGAU. 2012. № 3. S. 80–85.
6. Kosyakin A.S. Polveka nauchnyh issledovaniy po ekonomike sadovodstva (1950–2000) // Istoriya, sovremenost' i perspektivy sadovodstva Rossii: mat. Mezhd. konf. M., 2000. S. 344–385.
7. Leonchenko V.G., Evseeva R.P., Zhbanova E.V., Cherenkova T.A. Predvaritel'nyj otbor perspektivnyh genotipov plodovyh rastenij na ekologicheskuyu ustojchivost' i biokhimicheskuyu cennost' plodov. Michurinsk, 2007. 72 с.
8. Popova I.V. Selekcija kryzhovnika v Podmoskov'e // Sovremennoe sostoyanie kul'tur smorodiny i kryzhovnika. 2007. С. 132–141.
9. Salykova V.S. Hozyajstvenno-biologicheskaya ocenka otbornyh form otdalennyh gibridov smorodiny chernoj v usloviyah umerenno zasushlivoj i kolochnoj stepi Altajskogo Priob'ya: avtoref. dis ... kand. s.-h. nauk: 06.01.07. Barnaul, 2008. 19 с.
10. Sergeeva K.D. Kryzhovnik. M.: Agropromizdat, 1989. 206 с.
11. Sorokopudov V.N., Kalugina S.V., Kuharuk N.S. i dr. Selekcionnaya ocenka sortov kryzhovnika na prigodnost' k mekhanizirovannoj uborke urozhaya // Vestnik KrasGAU. 2020. № 4. S. 80–87. DOI: 10.36718/1819-4036-2020-4-80-87
12. Tolstoguzova V.G. Ural'skij kryzhovnik v Podmoskov'e // Priusadebnoe hozyajstvo. 2014. № 1. S. 26.
13. Day E. Mechanical harvesting of soft fruit // The Agricultural Engineer. 1981. V. 36. № 2. P. 45–47.
14. Neumann U., Sorg P. Sorten fur industriemassing Produktion von Strauchbeerenobst // Gartenbau. 1977. V. 24. No. 7. P. 213–214.
15. Ozherelieva Z.E., Prudnikov P.S., Kurashev O.V., Krivushina D.A. Tolerance of gooseberry varietiesto maximally low temperature in the middle of winter // Bulgarian Journal of Agricultural Science. 2018. V. 24. № 6. P. 1053–1058.
16. Ourecky D. Promising small fruit varieties for V-pick operation // Proc. Ann. Meet. New-York State Hortic. Soc. Rochester, N.-Y. 1978. V. 123. P. 107–113.

#### REFERENCES

*Поступила в редакцию 22.01.2023  
Принята к публикации 05.02.2023*



Рис. 1. Состояние листьев у *Grossularia robusta* (а) и межвидовых гибридов F1, F2 (б), полученных с участием *Grossularia robusta* (отсутствуют признаки поражения листовыми пятнистостями).

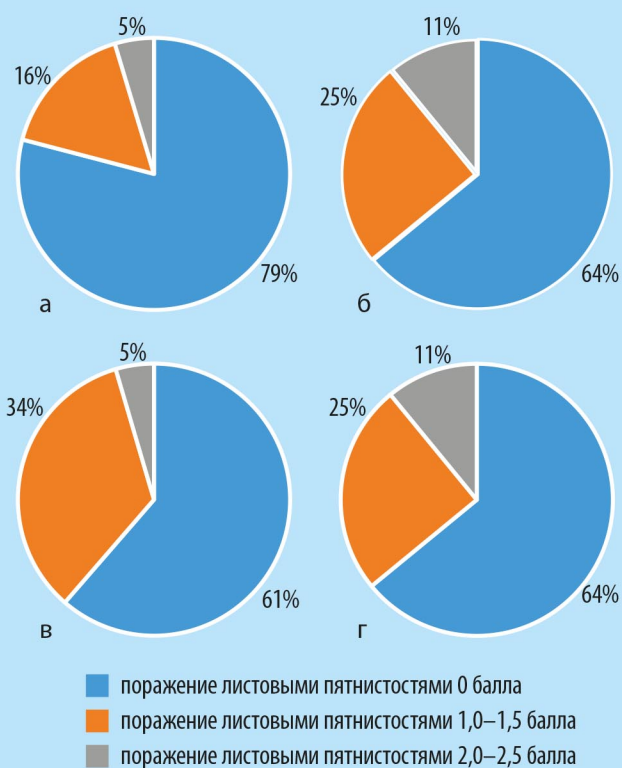


Рис. 2. Процент пораженных листовыми пятнистостями семян из гибридных семей в 2019–2021 годах: а – 258 (13-15-1 × *Grossularia robusta*), б – 288 (151-НС-7 × *Grossularia robusta*), в – 250 (23-17-10 × *Grossularia robusta*), г – 283 (142-х36-12 × *Grossularia robusta*).

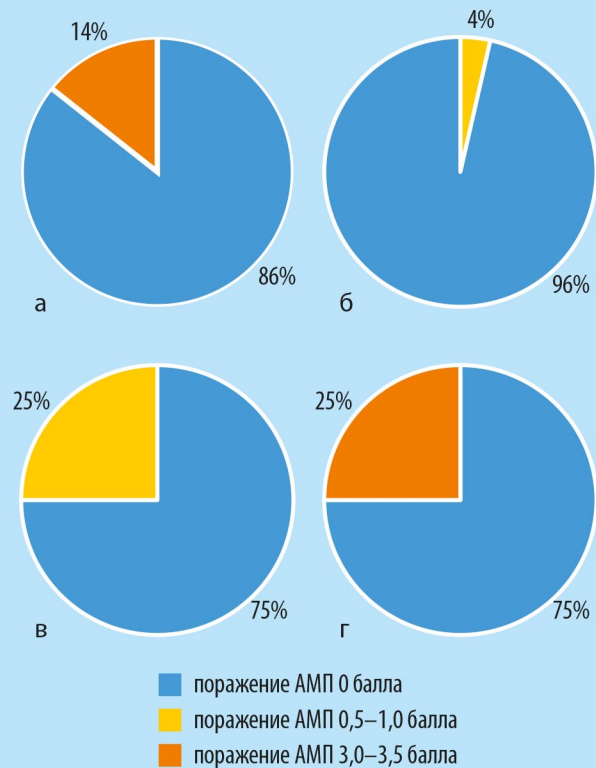


Рис. 3. Процент пораженных АМП семян из гибридных семей в 2021 году: а – 263 (24-14-23 × *Grossularia robusta*), б – 288 (151-НС-7 × *Grossularia robusta*), в – 289 (152-х32-23 × *Grossularia robusta*), г – 282 (152-х32-24 × *Grossularia robusta*).



Рис. 6. Плоды отборного сеянца F2 9-283(2)-1(6) (142-х36-12 × *Grossularia robusta*).