

## Оценка межвидовых гибридов смородины черной в Якутии

Н. С. Габышева<sup>1</sup>✉

<sup>1</sup> Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М. Г. Сафронова – обособленное подразделение Федерального исследовательского центра «Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», Якутск, Россия

✉ E-mail: nataligabysheva@mail.ru

**Аннотация.** Приведены результаты изучения межвидовых гибридов смородины черной, созданных в Центральной Якутии методом отдаленной гибридизации. Для выведения новых адаптированных сортов были проведены скрещивания шести урожайных, крупноплодных и устойчивых к мучнистой росе алтайских сортов с местными сортами, в основу которых входят следующие виды смородины: *R. dikuscha* Fisch. ex Turcz., *Ribes pausiflorum* Turcz. ex Rojark. и *R. procumbens* Pall. **Цель** исследований – оценить межвидовые гибриды смородины черной и выделить перспективные формы для условий Центральной Якутии. **Задачи:** изучить устойчивость гибридов смородины черной к зимним повреждениям, мучнистой росе и почковому клещу; выявить урожайные формы; выделить источники положительных признаков и ценные перспективные формы. **Методы.** Работа проведена согласно программе и методике сортоизучения и селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Гибриды оценивались в полевых условиях на естественном фоне. **Научная новизна.** Будут выделены новые источники хозяйственно ценных признаков и перспективные гибриды для селекции смородины черной в условиях Якутии. **Результаты.** В результате изучения гибридов смородины черной было отобрано 13 источников зимостойкости, 5 – урожайности. Высокий выход иммунных к мучнистой росе гибридов наблюдался в 4 семьях, к почковому клещу – в 5 семьях. Выделенные источники ценных признаков и комбинации скрещивания в дальнейшем будут использованы в работе по смородине черной для создания нового селекционного материала. По комплексу признаков отличились две перспективные формы смородины черной: 1-12-13 (Алтайская поздняя × Памяти Кындыла) и 2-9-13 (Подарок Кузиору × Хара Кыталык). Они представляют интерес для практической селекции и будут изучены.

**Ключевые слова:** ягодоводство, селекция, смородина черная, межвидовые гибриды, зимостойкость, мучнистая роса, почковый клещ, урожайность.

**Для цитирования:** Габышева Н. С. Оценка межвидовых гибридов смородины черной в Якутии // Аграрный вестник Урала. 2022. № 01 (216). С. 56–65. DOI: 10.32417/1997-4868-2022-216-01-56-65.

**Дата поступления статьи:** 09.11.2021, **дата рецензирования:** 26.11.2021, **дата принятия:** 06.12.2021.

### Постановка проблемы (Introduction)

В настоящее время основным методом выведения новых сортов смородины черной с улучшенными хозяйственно полезными свойствами остается отдаленная межвидовая гибридизация с привлечением вида дикуша и форм сибирского и европейского подвидов [1, с. 35; 2, с. 213].

Использование дикорастущих видов в селекции дает возможность получить принципиально новые генотипы, которые пополняют генофонд культурных растений [3, с. 47]. Именно у природных видов и форм смородины выявлены такие качества, как рекордная урожайность, устойчивость к грибным болезням и почковому клещу, морозостойкость, крупноплодность, позднее цветение, разнообразие вкуса плодов и биохимического состава и др. [2, с. 210]. Путем использования мичуринского метода отдаленной многоступенчатой гибридизации с вовлечением в селекцию

дикорастущих зимостойких видов и их потомков созданы Алтайские сорта яблони и смородины [4, с. 103].

Результативность направленной селекции новых сортов ягодных культур с признаками, отвечающими современным технологиям возделывания и потребителю спросу, зависит от включения в скрещивания доноров и источников с выраженными хозяйственно ценными признаками [5, с. 358].

Несмотря на достигнутые успехи отечественных селекционных школ, стремительное развитие современных технологий возделывания, изменение экологической обстановки и постоянная эволюция вредителей и болезней требуют дальнейшего совершенствования сортимента [6, с. 416].

Требования к сортам постоянно растут. Необходимость улучшения сортимента обязывает селекционеров постоянно вести поиск новых источников и доноров хозяйственно ценных признаков, в том числе

устойчивости смородины к основным болезням (мучнистая роса), вредителям (галловая тля, почковый клещ) [7, с. 25].

Якутские сорта смородины черной, ранее созданные в Якутском НИИ сельского хозяйства, в связи с изменяющимися условиями среды и появлением новых болезней, вредителей стали поражаться в различной степени американской мучнистой росой, некоторые повреждаются почковым клещом. Это сказывается на иммунитете растений и, в свою очередь, на снижении урожайности.

В связи с этим актуальным является изучение нового селекционного материала смородины черной, полученного методом межвидовой гибридизации, для отбора и в дальнейшем на его основе совершенствования имеющегося сортимента в условиях Якутии.

На территории Якутии естественно произрастают виды *R. pauciflorum* Turcz. ex Pojark., *R. fragrans* Pall., *R. procumbens* Pall., *R. dikuscha* Fisch. ex Turcz., *R. nigrum* spp. *sibiricum* E. Wolf., *Ribes glabellum* Hedl., *R. palczewskii* (Jancz.), *R. triste* Pall. [8, с. 22–23].

Из них в селекцию смородины черной с целью создания новых адаптированных и урожайных сортов нами были вовлечены местные сорта, в основу

которых входят виды *R. pauciflorum* Turcz. ex Pojark., *R. procumbens* Pall., *R. dikuscha* Fisch. ex Turcz., и сорта селекции НИИСС им. М. А. Лисавенко, содержащие ценный генетический материал потомков двух видов – *R. nigrum* (сибирского, европейского и скандинавского подвидов) и *R. dikuscha* [9].

Цель исследований – оценить межвидовые гибриды смородины черной и выделить перспективные формы для условий Центральной Якутии. Задачи: изучить устойчивость гибридов смородины черной к зимним повреждениям, мучнистой росе и почковому клещу; выявить урожайные формы; выделить источники положительных признаков и ценные перспективные формы.

#### Методология и методы исследования (Methods)

Исследования велись в Центральной Якутии в Якутском НИИ сельского хозяйства им. М. Г. Сафронова в лаборатории ягодных культур в 2018–2020 гг. Опытный участок находится в г. Покровске Хангаласского улуса. Объектами исследований служили межвидовые гибриды смородины черной, которые были разделены нами на 5 генетических групп по происхождению (таблица 1).

Таблица 1  
Генетические группы межвидовых гибридов смородины черной

Группа	Гибрид	Генетическая группа
1	Лама × Хара Кыталык	ESP
2	Лама × Памяти Кындыла; Геркулес × Якутская	ESDPr
3	Алтайская поздняя × Хара Кыталык; Шаровидная × Хара Кыталык	ESSkP
4	Алтайская поздняя × Якутская; Алтайская поздняя × Памяти Кындыла; Подарок Кузиору × Памяти Кындыла; Ника × Якутская; Шаровидная × Памяти Кындыла	ESSkDPr
5	Подарок Кузиору × Хара Кыталык; Подарок Кузиору × Люция; Алтайская поздняя × Люция; Ника × Хара Кыталык; Ника × Люция	ESSkDP

Примечание. E – *R. nigrum* ssp. *europaeum* Jancz.; S – *R. nigrum* ssp. *sibiricum* (Egb. Wolf) Pavl.); P – *R. pauciflorum* Turcz. ex Pojark.; D – *R. dikuscha* Fisch. ex Turcz.; Sk – *R. nigrum* ssp. *scandicum* Hedl.); Pr – *R. procumbens* Pall.

Table 1  
Genetic groups of interspecific black currant hybrids

Group	Hybrid	Genetic group
1	Lama × Khara Kytalyk	ESP
2	Lama × Pamyati Kyndyla; Gerkules × Yakutskaya	ESDPr
3	Altayskaya pozdnyaya × Khara Kytalyk; Sharovidnaya × Khara Kytalyk	ESSkP
4	Altayskaya pozdnyaya × Yakutskaya; Altayskaya pozdnyaya × Pamyati Kyndyla; Podarok Kuzioru × Pamyati Kyndyla; Nika × Yakutskaya; Sharovidnaya × Pamyati Kyndyla	ESSkDPr
5	Podarok Kuzioru × Khara Kytalyk; Podarok Kuzioru × Lyutsiya; Altayskaya pozdnyaya × Lyutsiya; Nika × Khara Kytalyk; Nika × Lyutsiya	ESSkDP

Note. E – *R. nigrum* ssp. *europaeum* Jancz.; S – *R. nigrum* ssp. *sibiricum* (Egb. Wolf) Pavl.); P – *R. pauciflorum* Turcz. ex Pojark.; D – *R. dikuscha* Fisch. ex Turcz.; Sk – *R. nigrum* ssp. *scandicum* Hedl.); Pr – *R. procumbens* Pall.

Растения были посажены в селекционный питомник в 2013 г. по схеме 2 × 1 м. Почва мерзлотно-таежная палевая, имеет низкий плодородный слой, щелочную реакцию, невысокое содержание подвижных форм азота, фосфора и калия. По механическому составу среднесуглинистая.

Якутия – крупнейший регион России, расположенный на северо-востоке Сибири. Природно-климатические условия региона характеризуются резко континентальным климатом, большой амплитудой колебания годовой, сезонной и суточной температуры воздуха, засушливым климатом, коротким вегетационным периодом, наличием многолетнемерзлых пород и мерзлотно-таежных почв с низким плодородием. Сумма активных температур (свыше +10 °С) составляет 1355–1460 °С, безморозный период – 64–88 дней, сумма осадков в среднем за год – 250 мм. Гидротермический коэффициент в пределах 0,5–0,7 [10, с. 5].

Средняя годовая температура воздуха в Центральной Якутии составляет –10,2 °С. Наиболее холодным месяцем является январь со среднемесячной температурой воздуха –42,1 °С. Средняя месячная температура июля составляет +18,9 °С. Абсолютный минимум температуры воздуха равен –64,4 °С, а абсолютный максимум составляет +38,3 °С. Снежный покров держится в течение 7 месяцев. Устойчивый снежный покров образуется в конце октября – начале ноября. Средние амплитуды воздуха в Якутске равны 62 °С, а абсолютные – 100 °С и больше [11, с. 148].

По данным Покровской метеостанции, погодные условия во время проведения исследований имели небольшие различия по температурному режиму, а также значительные – по степени и периоду увлажненности по сравнению со средними многолетними данными (рис. 1).

В мае, июне и июле в годы наблюдений было теплее на 0,1–3,3 °С. В 2018 и 2019 гг. количество осадков выпало на уровне нормы, но распределение их было неравномерным в течение сезона. Засушливостью отличился 2020 г., гидротермический коэффициент (ГТК) которого составил 0,6. За сезон выпало всего 106 мм осадков при норме 170 мм. Осень 2018 и 2020 гг. была теплой, сухой и продолжительной, а 2019 г. – прохладной и дождливой.

Зима 2017/2018 гг. отличалась низкими среднемесячными температурами воздуха, хотя минимальная температура во все зимние месяцы не опускалась ниже –50 °С, и малой высотой снежного покрова в самый холодный период (рис. 2). Так, высота снежного покрова в ноябре составила всего 9,5 см, а в январе – 14,6 см.

Зима 2018/2019 гг. была сравнительно теплой и малоснежной. Морозов ниже –50,0 °С во все зимние месяцы не отмечалось. В январе высота снежного покрова была на уровне 27,6 см, что характерно для нашего региона.

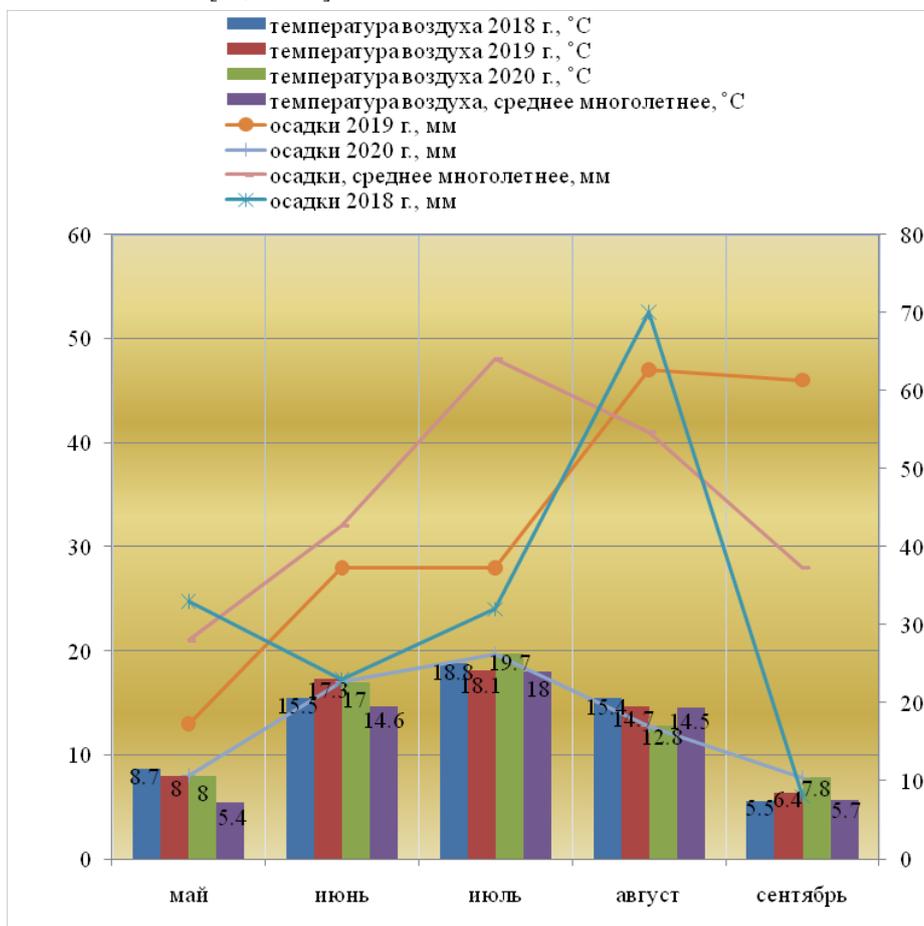


Рис. 1. Погодные условия в период исследований, г. Покровск, 2018–2020 гг.

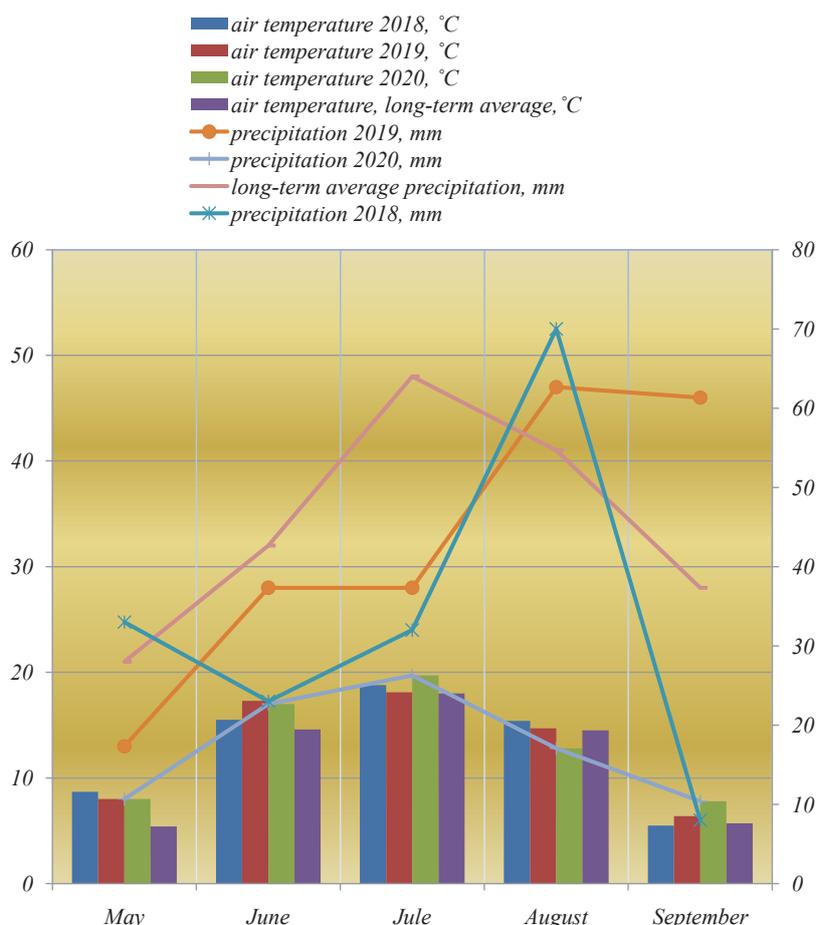


Fig. 1. Weather conditions during the research period, Pokrovsk, 2018–2020

Зимний период 2019/2020 гг. можно охарактеризовать как теплый, среднемесячная температура воздуха в январе составляла всего  $-31,8$  °C, тогда как минимальная опускалась до  $-50,5$  °C. Обилие снега (37,1 см) благоприятно сказалось на перезимовке растений.

Работа проведена согласно методическим руководствам [12, с. 334–338; 13, с. 352–355, 359–363].

Степень подмерзания ветвей гибридов черной смородины учитывали весной в полевых условиях после распускания листьев в баллах: 0 – признаков подмерзания нет; 1 – очень слабое подмерзание: подмерзло не более 1/4 длины однолетних приростов (более сильное подмерзание единичных побегов); 2 – слабое подмерзание: подмерзли однолетние побеги более сильно, возможно вымерзание единичных ветвей старшего возраста; 3 – среднее подмерзание; подмерзли двухлетние и отдельные многолетние ветви; 4 – сильное подмерзание: вымерзла большая часть многолетних ветвей куста; 5 – полное вымерзание надземной части, отрастания нет.

Степень поражения растений американской мучнистой росой проводили в период наиболее сильного проявления болезни на естественном инфекционном фоне покустно в баллах: 0 – поражения нет; 1 – поражение очень слабое (поражены единичные листья); 2 – слабое (до 25 % листьев); 3 – среднее (до 50 %); 4 – сильное (до 70 %); 5 – очень сильное (более 70 % листьев).

Степень поражения кустов почковым клещом оценивали весной перед распусканием почек, в баллах: 0 – признаков повреждения нет; 1 – поражение очень слабое (единичные почки); 2 – слабое (до 10 % почек); 3 – среднее (до 30 %); 4 – сильное (до 50 %) и 5 – очень сильное (более 50 %) [13, с. 352–363].

Степень цветения и степень плодоношения куста определяли в баллах: 0 – нет цветения (плодоношения); 1 – единичные цветки (ягоды); 2 – цветение (ягоды) на верхушках побегов; 3 – цветение (плодоношение) на 1/2 длины побега; 4 – цветение (плодоношение) на 3/4 длины побега; 5 – цветение (плодоношение) по всей длине и на всех побегах [12, с. 330]. Учет урожая с растений вели путем взвешивания собранных ягод с каждого куста. Математическую обработку данных проводили с использованием компьютерной программы Microsoft Excel.

### Результаты (Results)

Для смородины черной важным условием является благоприятно и без подмерзания ветвей перезимовать в условиях низких температур и невысоком снежном покрове до 30–40 см. Зимостойкость – один из важнейших показателей, характеризующий степень приспособленности сорта к условиям возделывания [14, с. 78]. Это основной критерий отбора для успешного выращивания ягодных культур и получения гарантированного урожая ягод в суровых условиях Якутии.

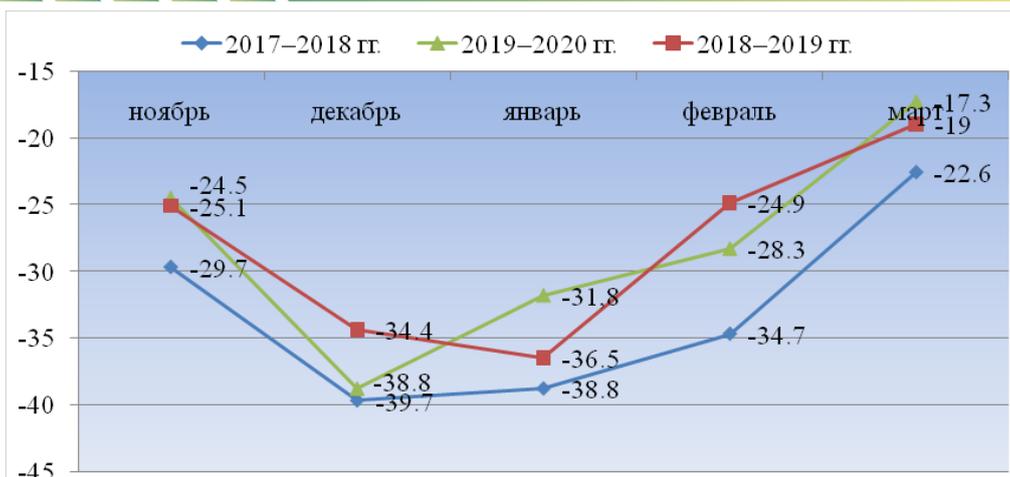


Рис. 2. Среднемесячная температура воздуха в зимний период 2017–2020 гг. в Центральной Якутии, г. Покровск, °С



Fig. 2. Average monthly air temperature in winter 2017–2020 in Central Yakutia, Pokrovsk, °C

За годы изучения почти все гибридные формы смородины черной перенесли зимы без значительных подмерзаний ветвей. Благоприятные условия для перезимовки растений сложились в зимы 2018/2019 и 2019/2020 гг. После учета весной в эти годы на побегах большинства гибридов не было замечено зимних повреждений. Сильнее (на 2 балла) побеги подмерзли у 11 образцов после малоснежной зимы 2017/2018 гг., когда во все зимние месяцы среднемесячная температура была ниже по сравнению с последующими годами исследования. Так, температура января опускалась до  $-49,7$  °С, тогда как высота снежного покрова составляла всего 14,6 см.

Низкой зимостойкостью отличились гибридные формы 5-14-13 в семье Геркулес × Якутская – с максимальным баллом подмерзания ветвей (4) после зимы 2019/2020 гг. и средним баллом 2,7 и 4-4-13 в семье Подарок Кузиору × Люция с баллами 3 и 1,7 соответственно. Между признаками зимостойкости и продуктивности растений установлена обратная отрицательная слабая зависимость ( $r = -0,112$ ).

В результате наблюдений и анализа учета подмерзания ветвей смородины черной нами были выделены высокозимостойкие сортаобразцы (с баллом 0): в семьях Подарок Кузиору × Хара Кыталык – 1-18-13, 2-2-13, 2-4-13, 2-5-13, 2-6-13, 2-8-13, 2-15-13, 2-16-13,

2-17-13, Подарок Кузиору × Люция – 4-6-13 и 4-9-13, Алтайская поздняя × Люция – 1-5-13, Алтайская поздняя × Хара Кыталык – 1-3-13. Все гибридные формы, за исключением 1-3-13 (Алтайская поздняя × Хара Кыталык), по генетическому происхождению относятся к 5 генетической группе (таблица 1). Устойчивость к зимним повреждениям у межвидовых гибридов, вероятно, можно объяснить присутствием в генотипе двух зимостойких и адаптированных видов – смородины дикуши и малоцветковой, – которые приспособлены к суровым условиям Крайнего Севера и способны переносить низкие температуры до  $-60$  °С.

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 [15, с. 39].

Из грибных болезней смородины черной самым распространенным и опасным является американская мучнистая роса [16, с. 73]. Все местные сорта в той или иной степени подвержены данному заболеванию. Наиболее восприимчивы среди местных сортов Якутская и Мюрючана, чуть меньше поражаются со-

рта Люция и Памяти Кындыла. Более устойчивыми являются сорта Эрээни и Хара Кыталык. В связи с этим, создание иммунных сортов смородины черной имеет большое значение в селекции в нашем регионе.

При оценке гибридных форм высокий выход иммунных к мучнистой росе растений наблюдался в семьях Шаровидная × Хара Кыталык и Шаровидная × Памяти Кындыла (100%), Подарок Кузиору Хара Кыталык (96,2%), Подарок Кузиору × Люция (95,0%). В этих комбинациях скрещивания в качестве материнской формы принимали участие устойчивые к мучнистой росе алтайские сорта Шаровидная и Подарок Кузиору. В генотипе этих сортов присутствует *R. nigrum ssp. scandicum* Hedl., который обладает иммунитетом к этому заболеванию. В целом большинство изучаемых растений из общего числа, на которых не проявлялось признаков поражения мучнистой росой в течение трех лет наблюдений, составило 78,9%. У остальных гибридов средний балл заболевания был в пределах от 0,3 до 1. Коэффициент корреляции в среднем по всем сортообразцам между поражаемостью растений мучнистой росой и продуктивностью в нашем случае имел слабую отрицательную зависимость ( $r = -0,133$ ).

Более подвержен мучнистой росе гибрид 1-1-13 в семье Алтайская поздняя × Якутская (максимальный балл поражения – 2, средний – 1,7), где одна из родительских форм (сорт Якутская) является неустойчивой к данному грибному заболеванию.

Среди вредителей смородины черной наибольший вред причиняет смородинный почковый клещ (*Tripyles ribis* Nal.). В настоящее время этот вредитель встречается повсеместно на всей территории России. Примерно на 50% саженцев можно обнаружить от единичных до многочисленных округлых почек, которые скрывают в себе по несколько тысяч взрослых самок, готовых к яйцекладке [17, с. 140].

При анализе учетов поврежденности растений почковым клещом в течение трех лет было отмечено, что во всех семьях с участием алтайского сорта Алтайская поздняя с местными сортами не обнаружено признаков поражения вредителем, что говорит об устойчивости этого сорта. Родительские сорта Якутская и Хара Кыталык также обладают иммунитетом к почковому клещу. Высокий выход устойчивого потомства отмечен также в семье Лама × Хара Кыталык.

Подавляющее большинство устойчивых генотипов смородины черной к почковому клещу получено на основе *Ribes nigrum subsp. europaeum* Jancz. Часть сортов имела в своем происхождении сибирский подвид смородины черной, носитель гена Р устойчивости к почковому клещу. Целый ряд устойчивых к вредителю генотипов был получен с использованием в селекционной работе скандинавского подвида и смородины дикуши [2, с. 212].

Таблица 2  
Характеристика урожайных межвидовых гибридов смородины черной (2018–2020 гг.)

Селекционный номер	Гибридная форма	Подмерзание ветвей, балл	Степень поражения мучнистой росой, балл	Степень повреждения почковым клещом, балл	Урожай, $M \pm m$ , кг/куст
5-17-13	Шаровидная × Памяти Кындыла	1,3	0	1,5	$5,4 \pm 0,7$
5-9-13	Шаровидная × Хара Кыталык	0,3	0	1,0	$3,1 \pm 0,8$
2-9-13	Подарок Кузиору × Хара Кыталык	0,3	0	0	$2,7 \pm 0,6$
3-13-13	Подарок Кузиору × Памяти Кындыла	0,7	0	1,0	$2,6 \pm 1,3$
1-12-13	Алтайская поздняя × Памяти Кындыла	0,3	0	0	$2,6 \pm 1,0$
HCP <sub>05</sub>					3,48

Table 2  
Characteristics of productive interspecific black currant hybrids (2018–2020)

Breeding number	Hybrid form	Freezing of branches, score	Powdery mildew degree, score	The degree of kidney mite damage, score	Yield, $M \pm m$ , kg/bush
5-17-13	Sharovidnaya × Pamyati Kyndyla	1.3	0	1.5	$5.4 \pm 0.7$
5-9-13	Sharovidnaya × Khara Kytalyk	0.3	0	1.0	$3.1 \pm 0.8$
2-9-13	Podarok Kuzioru × Khara Kytalyk	0.3	0	0	$2.7 \pm 0.6$
3-13-13	Podarok Kuzioru × Pamyati Kyndyla	0.7	0	1.0	$2.6 \pm 1.3$
1-12-13	Altayskaya pozdnyaya × Pamyati Kyndyla	0.3	0	0	$2.6 \pm 1.0$
LSD <sub>05</sub>					3.48

По нашим данным, установлено, что семьи с высоким выходом устойчивых гибридных семян относятся к различным группам по генетическому происхождению, но везде присутствуют два подвида смородины черной – европейский и сибирский. В четырех семьях присутствует смородина малоцветковая, в трех – скандинавский подвид смородины черной, в двух – смородина дикуша и в 1 – смородина моховка.

В семьях Ника × Якутская, Геркулес × Якутская, Подарок Кузиору × Люция, Ника × Люция, Шаровидная × Памяти Кындыла, Подарок Кузиору × Памяти Кындыла доля поврежденных почковым клещом гибридов была высокой и составила более 81,8–100 %. При расчете коэффициента корреляции между повреждением растений вредителем и продуктивностью образцов установлена прямая, но слабая незначительная связь ( $r = 0,046$ ).

Высокая урожайность является одним из основных требований, предъявляемых к современным сортам черной смородины [18, с. 60]. Это важнейший хозяйственный показатель ценности сорта. Она в итоге показывает степень соответствия сорта почвенно-климатическим условиям, его устойчивость к наиболее распространенным болезням и вредителям, способность переносить действие экстремально складывающихся (нетипичных) условий среды [19, с. 18].

По степени цветения и плодоношения образцов можно спрогнозировать потенциальную продуктивность. Между степенью цветения и плодоношения в среднем по всем сортообразцам существует значимая корреляционная связь  $r = 0,892$ . Зависимость была положительной в среднем за годы исследований также между степенью цветения и продуктивностью и степенью плодоношения и продуктивностью. Коэффициент корреляции составил соответственно 0,646 и 0,735.

Высокая степень плодоношения более 3,3–3,8 балла отмечена у гибридов 2-9-13, 2-8-13 (Подарок Кузиору × Хара Кыталык) и 1-12-13 (Алтайская поздняя × Памяти Кындыла).

Среди гибридов высоким урожаем с куста за период исследований отличился сортообразец 5-17-13, полученный в семье при скрещивании сортов Шаровидная × Памяти Кындыла (таблица 2).

Максимальный урожай у этого гибрида был получен в 2018 г. на седьмом году жизни – 6,1 кг, в 2019 г. – 5,8, в 2020 г. – 4,4 кг с куста. Четыре гибрида (5-9-13, 3-13-13, 2-9-13 и 1-12-13) сформировали в среднем более 2,5 кг урожая с куста. Выделенные гибридные формы являются источниками высокой урожайности и могут быть использованы в качестве исходной формы в селекции смородины черной.

Урожайные гибридные формы 5-17-13, 3-13-13, 1-12-13 получены с участием в качестве отцовской

формы местного сорта Памяти Кындыла, по происхождению относятся к 4-й генетической группе, в генотипе которых присутствуют дикорастущие формы смородины дикуши и моховки. Две другие урожайные формы относятся к 3 (содержит смородину Малоцветковую) и 5 (смородину дикушу и моховку) группам (таблица 1). Из них по высокоустойчивости к мучнистой росе и почковому клещу с незначительным подмерзанием ветвей выделяются две гибридные формы смородины черной – 2-9-13 и 1-12-13, которые представляют практический интерес для селекции в условиях Якутии.

#### Обсуждение и выводы (Discussion and Conclusion)

1. В результате изучения и оценки межвидовых гибридов смородины черной в условиях Центральной Якутии выделены источники основных хозяйственно ценных признаков – зимостойкости, урожайности, устойчивости к мучнистой росе, почковому клещу и перспективные формы для селекционной работы по улучшению сортимента культуры.

2. Среди межвидовых гибридов, в геноме которых содержатся дикорастущие зимостойкие виды *R. dikuscha* Fisch. ex Turcz. и *R. pauciflorum* Turcz. ex Rojark, выделено 13 высокозимостойких гибридных форм смородины черной в семьях Подарок Кузиору × Хара Кыталык – 9 образцов, Подарок Кузиору × Люция – 2, Алтайская поздняя × Хара Кыталык и Алтайская поздняя × Люция – по одному.

3. Установлено, что включение в скрещивания сортов Шаровидная и Подарок Кузиору, содержащих в генотипе *R. nigrum* ssp. *scandicum* Hedl, позволяет получить высокий выход устойчивых к мучнистой росе гибридных семян: Шаровидная × Хара Кыталык и Шаровидная × Памяти Кындыла – 100 %, Подарок Кузиору × Хара Кыталык – 96,2 %, Подарок Кузиору × Люция – 95,0 %.

4. Высокий выход устойчивого к почковому клещу потомства (до 100,0 %) наблюдался в семьях, в генетическом происхождении которых обязательно присутствуют два подвида смородины черной – европейский и сибирский, а также один или два вида из смородины малоцветковой, скандинавского подвида и смородины дикуши.

5. Источниками высокой урожайности выделены 5 гибридных форм (5-17-13, 2-9-13, 1-12-13, 3-13-13 и 5-9-13), три из которых принадлежат к 4-й генетической группе, в геноме которой содержатся три подвида смородины черной, а также смородина дикуша и смородина моховка.

6. По итогам изучения предварительно выделены 2 перспективных гибрида смородины черной: 1-12-13 (Алтайская поздняя × Памяти Кындыла) и 2-9-13 (Подарок Кузиору × Хара Кыталык), которые являются источниками нескольких ценных признаков.

#### Библиографический список

1. Нигматзянов Р. А., Сорокопудов В. Н. Перспективы селекции смородины черной по качеству ягод в условиях Башкирского Предуралья // Вестник КрасГАУ. 2020. № 1 (154). С. 34–39.

2. Сазонов Ф. Ф. Использование генетических ресурсов в селекции смородины черной на устойчивость к патогенам и почковому клещу // Плодоводство и ягодоводство России. 2016. Т. 44. С. 210–214.
3. Князев С. Д., Бахотская А. Ю. Генетическое разнообразие смородины черной сортов селекции ВНИИСПК // Плодоводство и ягодоводство России. 2018. Т. 54. С. 47–51.
4. Сорокопудов В. Н., Назарюк Н. И., Макаренко С. А., Сорокопудова О. А. Сибирский сад академика И. П. Калининой длиною в жизнь. Выпускница МСХА имени К. А. Тимирязева на службе Сибирского садоводства // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2021. № 1. С. 98–107.
5. Куликов И. М., Марченко Л. А. Генетические методы создания новых сортов садовых растений // Вестник Российской академии наук. 2017. Т. 87. № 4. С. 358–361.
6. Куликов И. М., Евдокименко С. Н., Тумаева Т. А., Келина А. В., Сазонов Ф. Ф., Андропова Н. В., Подгаецкий М. А. Научное обеспечение ягодоводства России и перспективы его развития // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2021. № 25 (4). С. 414–419.
7. Сорокопудов В. Н., Назарюк Н. И., Габышева Н. С. Совершенствование сортимента смородины черной в Азиатской части России // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 7. С. 23–28.
8. Коробкова Т. С. Оценка ресурсных видов ягодных растений среднетаежной подзоны Якутии // Евразийский союз ученых. 2017. № 11 (44). С. 22–25.
9. Смородина – НИИСС имени М. А. Лисавенко [Электронный ресурс]. URL: <http://www.niilisavenko.org/variants/curblack.htm> (дата обращения: 05.11.2021).
10. Степанов А. И., Иванов Р. В., Даянова Г. И., Николаева Ф. В. Стратегические направления инновационного развития агропромышленного комплекса Республики Саха (Якутия) // Вестник ДВО РАН. 2019. № 1 (203). С. 5–13.
11. Филиппов Д. В., Ноев И. И. Климатические особенности города Якутска как фактор позитивного социально-экономического развития // Научный электронный журнал «Меридиан». 2019. № 2 (20). С. 147–149.
12. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел: ВНИИСПК, 1995. 502 с.
13. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел: ВНИИСПК, 1999. 608 с.
14. Тихонова О. А. Оценка самоплодности сортов черной смородины в условиях Северо-Запада России // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2019. Т. 180. № 2. С. 60–72. DOI: 10.30901/2227-8834-2019-2-60-72.
15. 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. Т. 181. № 2. С. 35–41. DOI: 10.30901/2227-8834-2020-2-35-41.
16. Жидехина Т. В., Гурьева И. В. Создание высокоустойчивого к сферотеке гибридного фонда черной смородины с использованием сортообразцов Орловской селекции // Селекция и сорторазведение садовых культур. 2020. № 7 (1-2). С. 73–79. DOI: 10.24411/2500-0454-2020-11219.
17. Степанова Н. А. Особенности развития и вредоносности почкового клеща на смородине // Вестник аграрной науки. 2018. № 3 (72). С. 139–145. DOI: 10.15217/48484.
18. Тихонова О. А. Сорта черной смородины селекции ВНИИСПК на Северо-Западе России // Современное садоводство – Contemporary horticulture. 2019. № 4. С. 76–91. DOI: 10.24411/2312-6701-2019-10408.
19. Зарицкий А. В., Ковалева В. В. Потенциальная и фактическая продуктивность новых гибридов черной смородины селекции Дальневосточного ГАУ // Вестник НГАУ. 2018. № 3 (48). С. 17–22. DOI: 10.31677/2072-6724-2018-48-3-17-22.

#### **Об авторах:**

Наталья Сергеевна Габышева<sup>1</sup>, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории кормопроизводства и плодово-ягодных культур, ORCID 0000-0003-3307-4156, AuthorID 764454; +7 924 865-68-75, [nataligabysheva@mail.ru](mailto:nataligabysheva@mail.ru)

<sup>1</sup> Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М. Г. Сафронова – обособленное подразделение Федерального исследовательского центра «Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», Якутск, Россия

## Evaluation of interspecific hybrids of black currant in Yakutia

N. S. Gabysheva<sup>1</sup>✉

<sup>1</sup> Yakutsk Research Institute of Agriculture named after M. G. Safronov – a separate subdivision of the Federal Research Center “Yakutsk Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences”, Yakutsk, Russia

✉ E-mail: nataligabysheva@mail.ru

**Abstract.** The results of the study of interspecific black currant hybrids are presented by the method of distant hybridization created in Central Yakutia. Six high-yielding, large-fruited and powdery mildew resistant Altai varieties were crossed with local varieties, which are based on the following currant species – *R. dikuscha* Fisch. ex Turcz, *Ribes pausiflorum* Turcz. ex Pojark. and *R. procumbens* Pall. to develop new adapted varieties. **The aim** of the research is to evaluate interspecific hybrids of black currant and promising forms to identify for the conditions of Central Yakutia. Objectives are to study the resistance of black currant hybrids to winter damage, powdery mildew and kidney mites; fruitful forms identify; the sources of positive signs and valuable promising forms highlight. **Methods.** The work was carried out in accordance with the program and methodology of variety study and selection of fruit, berry and nut crops. The hybrids were evaluated in the field against a natural background. **Scientific novelty.** New sources of economically valuable traits and promising hybrids for black currant breeding in Yakutia will be identified. **Results.** 13 sources of winter hardiness, 5 – yield were selected as a result of the study of black currant hybrids. A high yield of hybrids immune to powdery mildew was observed in 4 families, and to a kidney mite in 5 families. The selected sources of valuable traits and crossbreeding combinations will be further used in the work on black currants to create a new breeding material. The selected sources of economically valuable traits will be used in the future in the selection of black currants to create a new source material. Two promising forms of black currant distinguished themselves – 1-12-13 (Altayskaya pozdnyaya × Pamyati Kyndyla) and 2-9-13 (Podarok Kuzioru × Khara Kytalyk) according to the complex of features. They are of interest and will be studied for practical breeding.

**Keywords:** berry growing, breeding, black currant, interspecific hybrids, winter hardiness, powdery mildew, kidney mite, yield.

**For citation:** Gabysheva N. S. Otsenka mezhhvidovykh gibridov smorodiny chernoy v Yakutii [Assessment of interspecific black currant hybrids in Yakutia] // Agrarian Bulletin of the Urals. 2022. No. 01 (216). Pp. 56–65. DOI: 10.32417/1997-4868-2022-216-01-56-65. (In Russian.)

**Date of paper submission:** 09.11.2021, **date of review:** 26.11.2021, **date of acceptance:** 06.12.2021.

### References

1. Nigmatzyanov R. A., Sorokopudov V. N. Perspektivy selektsii smorodiny chernoy po kachestvu yagod v usloviyakh Bashkirskogo Predural'ya [Prospects of black currant breeding in terms of berry quality in the conditions of the Bashkir Urals] // Vestnik KrasGAU. 2020. No. 1 (154). Pp. 34–39. (In Russian.)
2. Sazonov F. F. Ispol'zovaniye geneticheskikh resursov v selektsii smorodiny chernoy na ustoychivost' k patogenam i pochkovomu kleshchu [The use of genetic resources in the selection of black currants for resistance to pathogens and kidney mites] // Fruit and berry growing in Russia. 2016. Vol. 44. Pp. 210–214. (In Russian.)
3. Knyazev S.D., Bakhotskaya A.YU. Geneticheskoye raznoobraziye smorodiny chernoy sortov selektsii VNIISPK [Genetic diversity of black currant varieties of VNIISPK selection] // Pomiculture and small fruits culture in Russia. 2018. Vol. 54. Pp. 47–51. (In Russian.)
4. Sorokopudov V. N., Nazaryuk N. I., Makarenko S. A., Sorokopudova O. A. Sibirskiy sad akademika I. P. Kalininoi dlinoyu v zhizn'. Vypusknitsa MSKha imeni K. A. Timiryazeva na sluzhbe Sibirskogo sadovodstva [Siberian garden of academician I. P. Kalinina for a lifetime. A graduate of the Moscow Agricultural Academy named after K. A. Timiryazev in the service of Siberian horticulture] // Izvestiya Timiryazevskoy sel'skokhozyaystvennoy akademii. 2021. No. 1. Pp. 98–107. (In Russian.)
5. Kulikov I. M., Marchenko L. A. Geneticheskiye metody sozdaniya novykh sortov sadovykh rasteniy [Genetic methods for creating new varieties of garden plants] // Vestnik Rossiyskoy akademii nauk. 2017. No. 4. Pp. 358–361. (In Russian.)
6. Kulikov I. M., Evdokimenko S. N., Tumayeva T. A., Kelina A. V., Sazonov F. F., Andronova N. V., Podgayetskiy M. A. Nauchnoye obespecheniye yagodovodstva Rossii I perspektivy yegorazvitiya [Scientific support of berry

growing in Russia and prospects for its development] // Vavilov Journal of Genetics and Breeding. 2021. No. 25 (4). Pp. 414–419. (In Russian.)

7. Sorokopudov V.N., Nazaryuk N.I., Gabysheva N.S. Sovershenstvovaniye sortimenta smorodiny chernoy v Aziatskoy chaste Rossii [Improving the assortment of black currants in the Asian part of Russia] // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. 2018. No. 7. Pp. 23–28. (In Russian.)

8. Korobkova T.S. Otsenka resursnykh vidov yagodnykh rasteniy srednetayezhnoy podzony Yakutii [Assessment of resources peciesof berry plants in the middletaigasubzone of Yakutia] // Eurasian Union of Scientists. 2017. No. 11 (44). Pp. 22–25. (In Russian.)

9. Smorodina – NIISS imeni M. A. Lisavenko [Smorodina – Research Institute of Horticulture of Siberia named after M. A. Lisavenko] [e-resource]. URL: <http://www.niisavenko.org/variants/curblack.htm> (date of reference: 04.11.2018). (In Russian.)

10. Stepanov A. I., Ivanov R. V., Dayanova G. I., Nikolaeva F. V. Strategicheskie napravleniya innovatsionnogo razvitiya agropromyshlennogo kompleksa Respubliki Sakha (Yakutiya) [Strategic directions of innovative development of the agro-industrial complex of the Republic of Sakha (Yakutia)] // Vestnik of the Far East Branch of the Russian Academy of Sciences. 2019. No. 1 (203). Pp. 5–13. (In Russian.)

11. Filippov D. V., Noyev I. I. Klimaticheskiye osobennosti goroda Yakutsk kak faktor pozitivnogo sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya [Climatic features of the city of Yakutsk as a factor of positive socio-economic development] // Nauchnyy elektronnyy zhurnal “Meridian”. 2019. No. 2 (20). Pp. 147–149. (In Russian.)

12. Programma i metodika seleksii plodovykh, yagodnykh i orekhoplodnykh kul'tur [The program and methods of selection of fruit, berry and nut crops]. Orel, 1995. 502 p. (In Russian.)

13. Programma i metodika sortoizucheniya plodovykh, yagodnykh i orekhoplodnykh kul'tur [Program and methodology for the variety study of fruit, berry and nut crops]. Orel, 1999. 608 p. (In Russian.)

14. Tikhonova O. A. Otsenka samoplodnosti sortov chernoy smorodiny v usloviyakh Severo-Zapada Rossii [Evaluation of the self-fertility of black currant varieties in the conditions of the North-West of Russia] // Trudy po prikladnoy botanike, genetike i seleksii. 2019. Vol. 180. No. 2. Pp. 60–72. DOI: 10.30901/2227-8834-2019-2-60-72. (In Russian.)

15. Golyaeva O. D., Panfilova O. V., Kalinina O. V. Seleksionnaya otsenka sorta krasnoy smorodiny “Podarok pobeditelyam” i yego inbrednogo potomstva [Plant breeding evaluation of the red currant cultivar “Podarok Pobeditelyam” and its inbred progeny] // Trudy po prikladnoy botanike, genetike i seleksii. 2020. Vol. 181. No. 2. Pp. 35–41. DOI: 10.30901/2227-8834-2020-2-35-41. (In Russian.)

16. Zhidekhina T. V., Gur'yeva I. V. Sozdaniye vysokoustoychivogo k sferoteke gibridnogo fonda chernoy smorodiny s ispol'zovaniyem sortoobraztsov orlovskoy seleksii [Creating a highly resilient to the spherotek of the hybrid fund of black currant using varieties of the Oryol selection] // Seleksiya i sortorazvedeniye sadovykh kul'tur. 2020. No. 7 (1-2). Pp. 73–79. DOI: 10.24411/2500-0454-2020-11219. (In Russian.)

17. Stepanova N. A. Osobennosti razvitiya i vrednosnosti pochkovogo kleshcha na smorodine [Features of the development and harmfulness of the kidney mite on currants] // Bulletin of agrarian science. 2018. No. 3 (72). Pp. 139–145. DOI: 10.15217/48484. (In Russian.)

18. Tikhonova O. A. Sorta chernoy smorodiny seleksii VNIISPK na Severo-Zapade Rossii [Varieties of black currant selection of All-Russian Research Institute of Fruit Crops Breeding in the North-West of Russia] // Sovremennoye sadovodstvo – Contemporary horticulture. 2019. No. 4. Pp. 76–91. DOI: 10.24411/2312-6701-2019-10408. (In Russian.)

19. Zaritskiy A. V., Kovaleva V. V. Potentsial'naya i fakticheskaya produktivnost' novykh gibridov chernoy smorodiny seleksii Dal'nevostochnogo GAU [Potential and actual productivity of new blackcurrant hybrids bred by the Far Eastern State Agrarian University] // Vestnik NSAU. 2018. No. 3 (48). Pp. 17–22. DOI: 10.31677/2072-6724-2018-48-3-17-22. (In Russian.)

#### Authors' information:

Natalya S. Gabysheva<sup>1</sup>, candidate of agricultural sciences, leading researcher, ORCID 0000-0003-3307-4156, AuthorID 764454; +7 924 865-68-75, [nataligabysheva@mail.ru](mailto:nataligabysheva@mail.ru)

<sup>1</sup> Yakutsk Research Institute of Agriculture named after M. G. Safronov – a separate subdivision of the Federal Research Center “Yakutsk Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences”, Yakutsk, Russia