

КАЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ГИБРИДНЫХ ФОРМ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ (*RIBES NIGRUM* L.) БАШКИРСКОЙ СЕЛЕКЦИИ

Р.А. НИГМАТЗЯНОВ^{1,2}, В.Н. СОРОКОПУДОВ³

(¹Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ

²Башкирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства УФИЦ РАН

³Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений)

*Представлена качественная оценка выделенных гибридных форм смородины черной (*Ribes nigrum* L.) селекции Башкирского научно-исследовательского института сельского хозяйства УФИЦ РАН на потенциальную и стабильную урожайность, а также по устойчивости к патогенам и вредителям. Выявлено, что гибридные формы различаются разнообразием признаков и выделены как источники хозяйственно-ценных признаков для дальнейшего использования в селекционной работе. При анализе гибридных семей выявлено, что в комбинациях Караидель × Валовая, Валовая × Бредторп, Чишма × смесь пыльцы, Валовая × Чишма получено более продуктивное потомство, а наибольшая средняя урожайность за 5 лет у гибридных форм 15–19 и 3–42 составила 15,0–15,2 т/га. По крупноплодности со средней массой ягод более 2,5 г выделились сортообразцы 1–9–99, 7–36, 1–9–92, 1–9–91, 1–9–102, 3–26. Выделенные формы имеют крупные ягоды с максимальной массой до 3,0–4,5 г, сорта Валовая (контроль) – до 2,5 г. Наиболее устойчивыми к антракнозу являются гибридные формы 5–19, А-4, А-9, А-10, А-12, А-22, А-6, 1–9–66, 1–9–88, 1–7–86, 3–42, 3–46, 3–48, 7–36, 10–14; наиболее устойчивы к тле – 3–22, 5–11, 4–16, 1–9–99, 3–46, 3–42, 3–48, 10–14, 10–241; наиболее высокоурожайные – 3–22, 5–11, А-10, А-12, 5–21, 1–9–102, 1–6–82, 1–7–86, 15–19, 15–54, 3–42, 3–56, 3–46, 7–15, 7–36, 7–44, 7–57, 11–24, 11–26, 11–54, 10–250, 10–251.*

Ключевые слова: *Ribes nigrum*, селекция, гибридная форма, урожайность, устойчивость, антракноз, тля.

Введение

На современном этапе развития садоводства в России требуются новые сорта смородины черной с высокой урожайностью, крупноплодностью и высокими вкусовыми качествами ягод, а также устойчивостью к биотическим и абиотическим стрессам. Основным методом в селекционной работе смородины остается внутривидовая и отдаленная гибридизация с привлечением сортов различного экотипа с целью обогащения наследственных признаков. Этим методом в России выведено много новых сортов, которые составляют основу стандартного сортимента [1–6].

По результатам первичного сортоизучения для использования в селекции в качестве исходных форм выделены сорта: Бредторп, Память Мичурина, Венера, Валовая, Караидель, Чишма, Кушнаренковская. С целью выведения новых сортов проводится скрещивание с использованием вышеназванных сортов. По многолетним данным, по комплексу хозяйственно-ценных признаков в Башкирском НИИСХ УФИЦ РАН выделены отборные и перспективные формы смородины черной, выращиваемые на участке первичного сортоизучения [7, 8].

Цель исследований: изучение гибридных форм смородины черной башкирской селекции на устойчивость к болезням и вредителям и отбор перспективных образцов высокой урожайности.

Материал и методы исследований

Исследования выполнялись в полевых условиях на участках первичного изучения и коллекционно-селекционного участка смородины Кушнаренокского селекционного центра по плодово-ягодным культурам и винограда Башкирского НИИСХ УФИЦ РАН (с. Кушнареново, Республика Башкортостан) площадью 1,4 га (рис. 1). Территория расположена в лесостепной зоне с умеренно континентальным климатом (незначительно засушливый). Почва – выщелоченный чернозем средней мощности, среднесуглинистый.

Климат Башкирского Предуралья характеризуется нестабильностью вегетационного периода по годам, суммой осадков и температурой воздуха. Благоприятные периоды чередуются с засушливыми и жаркими. Вегетационный период 2020 г. характеризовался частыми и обильными осадками (280 мм), нестабильным температурным режимом (+17,3°C) с преобладанием повышенного и благоприятными условиями. 2021 г. отмечен продолжительной засухой – 69% осадков от нормы. Температура воздуха в период с мая по август превысила средние многолетние значения на 1,9...5,5°C. Сложившиеся условия отрицательно повлияли на среднюю массу ягод и дифференциацию плодовых почек смородины. В 2022 г. температура была ниже нормы на 1,3...2,5°C. Сумма осадков оказалась выше среднемноголетних значений. Наступившая засуха с июля по август сопровождалась дефицитом осадков (9,5 мм) на фоне аномально высоких температур (табл. 1).

В качестве объектов исследований изучали смородины черной (*Ribes nigrum* L.) посадки 2012 г., среди которых 52 гибридные формы селекции Башкирского НИИСХ УФИЦ РАН (1–7–86, 1–9–66, 1–9–73, 1–9–76, 1–9–80, 1–6–82, 1–9–84, 1–9–86, 1–9–88, 1–9–91, 1–9–92, 1–9–99, 1–9–102, 3–22, 3–26, 3–42, 3–46, 3–48, 3–49, 3–51, 3–55, 3–56, 5–3, 4–12, 4–15, 4–16, 4–48, 5–10, 5–11, 5–19, 5–21, 7–15, 7–28, 7–36, 7–44, 7–57, 10–14, 10–241, 10–250, 10–251, 11–24, 11–26, 11–54, 15–19, 15–54, А-4, А-6, А-8, А-9, А-10, А-12, А-22) и сорт Валовая (контрольный вариант). Схема посадки – 3×1 м, 5–10 растений на учетной делянке. Повторность опыта – 3-кратная.



Рис. 1. Коллекционно-селекционный участок смородины Кушнаренокского селекционного центра Башкирского НИИСХ УФИЦ РАН

**Характеристика метеорологических условий
вегетационных периодов 2018–2022 гг. на территории
Кушнаренковского селекционного центра Башкирского НИИСХ УФИЦ РАН
(по данным гидрометеорологической станции с. Кушнаренково)**

№	Год исследований	Среднесуточная температура воздуха, °С					Среднемесячное количество осадков, мм				
		апрель	май	июнь	июль	август	апрель	май	июнь	июль	август
1	2018	6,0	14,6	18,8	18,7	18,6	48,2	37,0	59,7	33,1	42,5
2	2019	3,6	14,0	18,2	19,1	17,3	6,2	54,4	49,7	25,3	73,7
3	2020	6,0	14,1	16,2	22,0	17,1	30,2	44,3	83,6	76,5	60,2
4	2021	7,5	18,8	21,0	21,1	22,0	26,8	7,7	33,7	24,2	2,6
5	2022	6,9	10,7	16,4	20,7	20,6	24,0	36,0	52,0	90,5	0,0

Для оценки степени распространения болезней и вредителей, анализа урожайности при проведении полевых учетов руководствовались положениями методики по сортоизучению плодовых, ягодных и орехоплодных культур [9]. Оценку степени поражения вредителями и болезнями проводили с использованием следующей шкалы: 0 баллов – признаков поражения нет; 1 балл – повреждены единичные листья; 2 балла – повреждено до 10% листьев; 3 балла – повреждено до 30% листьев; 4 балла – повреждено 30–50% листьев; 5 баллов – повреждено более 50% листьев или листья полностью осыпались.

Важным показателем селекционного отбора является урожайность культуры. В период изучения с 2018 по 2022 гг. сортообразцы смородины черной были оценены по хозяйственно-ценным признакам [10, 11].

Статистическую обработку результатов выполняли с использованием программного обеспечения Snedecor. Оценку достоверности полученных данных проводили в соответствии с общепринятыми методиками с помощью критерия Фишера (F-критерий) и наименьшей существенной разности на 5%-ном уровне значимости ($НСР_{05}$) [12].

Результаты и их обсуждение

При выведении новых сортов ягодных культур основными требованиями, предъявляемыми к хозяйственно-биологическим признакам, являются высокая зимостойкость, урожайность и качество продукции, устойчивость к вредителям и болезням, высокий уровень рентабельности при возделывании культуры [13].

Метеорологические условия в годы исследований были благоприятными для перезимовки, а в вегетационный период способствовали распространению патологического процесса и заражению растений смородины черной.

В агроэкологических условиях Башкирского Предуралья среди комплекса фитопатогенов на смородине черной широко распространенным является антракноз (*Pseudopeziza ribis* Kleb.). В течение лета болезнь распространяется конидиями и поражает в основном листья, на которых образуются мелкие (1 мм в диаметре) бурые пятна. В центре пятна закладывается конидиальное спороношение в виде подушечки или ложа. При созревании ложе разрывает эпидермис, вышедшие на поверхность пятна конидии образуют мелкие светлые бугорки, состоящие из спор [14]. При дожде конидии смываются с листа и заражают новые листья. Возбудитель антракноза заражает только хорошо развитые листья в возрасте 25–30 дней и старше. Поэтому развитие болезни начинается с более старых нижних листьев. Первые признаки болезни проявляются в 1–2 декадах июня, а массового развития патоген достигает к концу июля [15–18].

В таблице 2 представлена качественная оценка устойчивости смородины черной к вредителям и болезням. Учет растений производился визуально по деланке в трех повторностях в полевых условиях, в течение всего вегетационного фона: первый – весной перед распусканием почек; второй – до цветения; третий – до и после сбора урожая.

Интенсивность поражения заболеванием за годы исследований в среднем составила 1,07 балла с колебаниями по сортообразцам 0,2...2,4 балла, максимальное поражение достигало 3 баллов. Эпифитотийными по развитию антракноза были 2021 и 2022 гг.

В последние годы наиболее распространенным вредителем на ягодных культурах отмечена тля. При оценке селекционных форм по устойчивости к данному вредителю не выявлено высокоустойчивых образцов со степенью повреждения 0 баллов. У гибридных форм 3–22, 5–11, 4–16, 1–9–99, 3–46, 3–42, 3–48, 10–14, 10–241 максимальная степень повреждения тлей за время изучения не превысила 1 балла, что говорит об их устойчивости к нему (табл. 2).

Как следует из данных таблицы 2, все гибриды особенно устойчивы к огневке: значения оценки их устойчивости к болезням и вредителям не превышали 1 балла.

Учет показателей образцов показал незначительную изменчивость, что говорит о стабильности их плодоношения в период изучения. Средней урожайностью 12,0 т/га и более характеризуются 22 формы, где в качестве материнских форм использованы в гибридизации сорта в следующих комбинациях скрещиваний: Валовая × Венера (№ А-10, № А-12); Валовая × Бредторп (№ 3–42, № 3–56, № 3–46); Алтайская десертная × смесь пыльцы (№ 10–250, № 10–251); Валовая × Караидель (№ 3–26, № 5–11); Караидель × Валовая (№ 5–21, № 1–9–102, № 1–6–82, № 1–7–86); Валовая × смесь пыльцы (№ 15–19, № 15–54); Чишма × смесь пыльцы (№ 7–36, № 7–44, № 7–57); Валовая × Чишма (№ 11–24, № 11–26, № 11–54) (табл. 3).

При анализе гибридных семей выявлено, что в перечисленных выше комбинациях Караидель × Валовая, Валовая × Бредторп, Чишма × смесь пыльцы, Валовая × Чишма получено более продуктивное потомство, а наибольшая средняя урожайность за 5 лет у гибридных форм № 15–19 и № 3–42 составила 15,0–15,2 т/га.

По крупноплодности со средней массой ягод более 2,5 г выделились сортообразцы № 1–9–99, № 7–36, № 1–9–92, № 1–9–91, № 1–9–102, № 3–26. У выделенных форм ягоды крупные, их максимальная масса достигала 3,0...4,5 г (рис. 2), тогда как у контрольного сорта Валовая средняя масса составила 1,5 г, максимальная – 2,5 г.

Таблица 2

**Качественная оценка степени устойчивости гибридных форм
смородины черной к болезням и вредителям (2018–2022 гг.)**

№ п/п	Номер гибридной формы	Антракноз (<i>Pseudopeziza ribis</i> Kleb.)					Красногалловая тля (<i>Capitophorus ribis</i> L.)					Огневка крыжовниковая (<i>Zophodiaconvolutella</i> Hb.)				
		2018	2019	2020	2021	2022	2018	2019	2020	2021	2022	2018	2019	2020	2021	2022
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	3–22	1	0	1	1	2	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0
2	3–26	1	0	1	1	2	1	2	2	2	2	0	1	0	1	0
3	5–11	1	1	1	1	2	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1
4	5–19	0	0	1	1	1	0	2	2	1	1	0	0	0	1	0
5	3–49	1	0	0	0	1	1	2	2	2	1	0	0	0	0	0
6	A-4	0	0	0	0	1	0	1	1	1	2	0	0	0	0	0
7	A-8	1	1	1	1	2	0	1	1	1	2	0	0	0	0	0
8	A-9	0	1	1	1	1	0	1	1	1	2	0	0	0	0	0
9	A-10	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	0	1	0	1	1
10	A-12	0	0	1	1	1	1	1	2	2	2	0	0	0	0	0
11	A-22	0	0	1	1	1	0	2	2	1	2	0	0	0	0	0
12	A-6	0	0	1	1	1	1	1	2	2	2	0	0	0	0	0
13	4–12	1	1	1	1	2	0	1	2	1	1	0	0	0	0	0
14	4–15	1	1	1	1	2	0	1	2	1	1	0	0	0	0	0
15	4–16	1	1	1	1	2	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0
16	4–48	1	1	1	1	2	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0
17	5–3	1	1	1	1	2	0	2	2	1	1	0	0	0	0	0
18	5–10	2	1	1	1	3	0	2	2	1	1	0	0	0	0	0
19	5–21	1	1	1	1	2	1	1	2	2	1	0	1	0	0	1
20	1–9–99	1	1	0	0	2	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0
21	1–9–102	0	0	0	0	2	0	1	2	1	2	0	0	0	0	0
22	1–9–80	0	0	1	1	2	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0
23	1–9–73	1	1	1	1	2	0	2	2	1	1	0	0	0	0	0
24	1–9–86	1	1	1	1	2	0	1	2	1	2	0	0	0	0	0
25	1–9–91	1	1	1	1	2	1	2	2	1	1	0	0	0	0	0
26	1–9–92	1	1	1	1	2	1	2	2	2	1	0	0	0	1	1

№ п/п	Номер гибридной формы	Антракноз (<i>Pseudopeziza ribis</i> Kleb.)					Красногалловая тля (<i>Capitophorus ribis</i> L.)					Огневка крыжовниковая (<i>Zophodiaconvolutella</i> Hb.)				
		2018	2019	2020	2021	2022	2018	2019	2020	2021	2022	2018	2019	2020	2021	2022
27	1–9–76	1	1	1	1	2	1	2	2	2	1	0	0	0	0	0
28	1–6–82	1	1	1	1	2	1	2	2	1	1	0	0	0	0	0
29	1–9–84	1	1	1	1	2	1	2	2	1	1	0	0	0	0	0
30	1–9–66	0	0	1	1	1	1	1	2	1	1	0	0	0	0	0
31	1–9–88	0	0	1	1	1	1	1	2	1	1	0	0	0	0	0
32	1–7–86	0	0	0	0	1	1	1	2	1	1	0	1	0	0	1
33	15–19	1	1	1	1	2	1	2	2	1	1	0	0	0	0	0
34	15–54	1	1	1	1	2	1	2	2	1	1	0	0	0	0	0
35	3–51	2	1	1	1	3	1	2	2	2	1	0	0	0	0	0
36	3–55	1	1	1	1	2	1	1	2	2	1	0	0	0	0	0
37	3–42	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0
38	3–56	1	1	1	2	2	0	1	2	1	2	0	0	0	0	0
39	3–46	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1
40	3–48	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0
41	7–15	1	1	1	2	2	0	2	1	1	1	0	1	0	1	1
42	7–28	1	1	1	2	2	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0
43	7–36	0	0	0	1	1	0	2	1	1	1	0	1	0	0	1
44	7–44	0	0	0	1	2	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0
45	7–57	1	1	1	1	2	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0
46	11–24	1	1	1	2	2	0	1	2	0	1	0	0	0	0	0
47	11–26	0	0	0	1	2	0	1	2	0	1	0	0	0	0	0
48	11–54	0	0	0	1	2	0	1	2	0	1	0	0	0	0	0
49	10–14	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0
50	10–241	2	1	1	2	2	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0
51	10–250	1	1	1	2	3	0	2	2	1	2	0	0	0	0	0
52	10–251	2	2	2	2	3	0	2	2	1	1	0	1	0	1	1
53	Валовая (контроль)	2	2	2	2	3	0	2	2	1	2	0	1	0	1	1
Нср (5%) = 0,81							Нср (5%) = 0,81					Нср (5%) = 0,3				
F-критерий = 2,33							F-критерий = 1,41					F-критерий = 4,14				

Урожайность гибридных форм смородины черной

№	Селекционный номер	Происхождение	Урожайность по годам, т/га					
			2018	2019	2020	2021	2022	Среднее за 5 лет
1	3–22	Валовая × Караидель	11,3	11,3	11,3	11,3	11,0	11,2
2	3–26		13,3	13,6	13,3	11,7	11,7	12,7
3	5–11		11,0	18,7	8,3	12,7	11,7	12,4
4	5–19		10,0	10,0	10,0	12,7	12,0	10,9
5	3–49		8,3	9,7	11,7	11,7	11,3	10,5
6	A-4	Валовая × Венера	8,3	9,7	11,7	10,0	10,3	10,0
7	A-8		8,3	9,7	11,7	10,0	10,7	10,0
8	A-9		10,0	11,3	11,7	11,3	11,3	11,1
9	A-10		10,0	12,7	14,0	12,7	12,7	12,4
10	A-12		12,0	12,7	13,3	13,3	11,7	12,1
11	A-22		11,0	12,0	12,7	11,0	11,0	11,5
12	A-6		10,0	12,0	13,3	11,3	11,3	11,6
13	4–12	Караидель × Валовая	10,0	11,3	10,0	11,3	11,3	10,8
14	4–15		10,0	11,3	10,7	10,7	10,7	10,7
15	4–16		7,8	9,5	15,0	11,3	14,3	11,6
16	4–48		10,0	11,3	12,7	12,7	12,7	11,9
17	5–3		10,0	12,3	10,0	12,3	12,3	11,4
18	5–10		7,7	8,7	10,0	12,3	12,3	10,2
19	5–21		10,7	12,5	12,7	11,7	15,3	12,6
20	1–9–99		12,0	12,0	11,0	11,7	12,0	11,7
21	1–9–102		12,0	12,0	18,3	13,3	13,3	13,8
22	1–9–80		12,0	11,2	12,0	11,7	11,7	11,7
23	1–9–73		11,3	11,3	11,7	11,3	11,3	11,4
24	1–9–86		11,7	11,7	11,7	11,3	11,3	11,5
25	1–9–91		10,3	10,3	10,3	11,0	11,7	10,7
26	1–9–92		13,0	12,2	10,0	11,0	12,0	11,6
27	1–9–76		7,3	8,6	12,3	10,7	11,7	10,1

№	Селекционный номер	Происхождение	Урожайность по годам, т/га					
			2018	2019	2020	2021	2022	Среднее за 5 лет
28	1–6–82		12,0	11,3	15,0	11,3	11,3	12,2
29	1–9–84		12,0	11,1	12,0	11,7	11,7	11,7
30	1–9–66		12,0	11,2	9,3	11,3	11,3	11,0
31	1–9–88		7,5	9,5	16,7	11,7	11,7	11,4
32	1–7–86		12,3	12,3	15,0	12,3	12,3	14,6
33	15–19	Валовая × смесь пыльцы	13,3	13,3	16,7	13,3	18,3	15,0
34	15–54		12,3	12,3	14,3	12,3	15,7	13,4
35	3–22	Валовая × Бредторп	10,0	11,0	12,0	10,0	11,0	10,8
36	3–55		8,3	9,6	8,3	11,7	10,7	9,7
37	3–42		15,0	17,3	15,0	11,3	17,3	15,2
38	3–56		12,0	15,0	15,3	12,0	11,3	13,1
39	3–46		13,0	13,3	11,7	11,7	15,7	13,1
40	3–48		5,8	7,5	10,3	10,7	12,7	9,4
41	7–15		11,7	13,3	13,3	12,7	11,7	12,5
42	7–28		10,3	11,7	10,3	13,0	11,7	11,4
43	7–36	Чишма × смесь пыльцы	11,7	15,0	15,9	11,7	18,3	14,5
44	7–44		10,7	14,0	14,0	10,7	15,0	12,9
45	7–57		12,0	14,3	14,3	12,0	11,7	12,8
46	11–24	Валовая × Чишма	12,7	17,7	18,7	12,7	11,7	14,7
47	11–26		12,0	12,7	11,7	12,7	12,0	12,2
48	11–54		11,7	13,3	11,7	13,3	11,7	12,3
49	10–14		10,7	11,7	11,7	10,7	11,7	11,3
50	Валовая	Крупная × Бредторп + + Хлудовская	10,0	8,9	7,7	11,7	10,0	9,7
51	10–241	Алтайская десертная × × смесь пыльцы	10,0	12,7	10,0	12,7	12,7	11,6
52	10–250		12,3	16,0	16,0	12,7	12,7	14,0
53	10–251		12,7	13,3	13,3	12,0	11,7	12,6
НСР (5%) = 1,4								

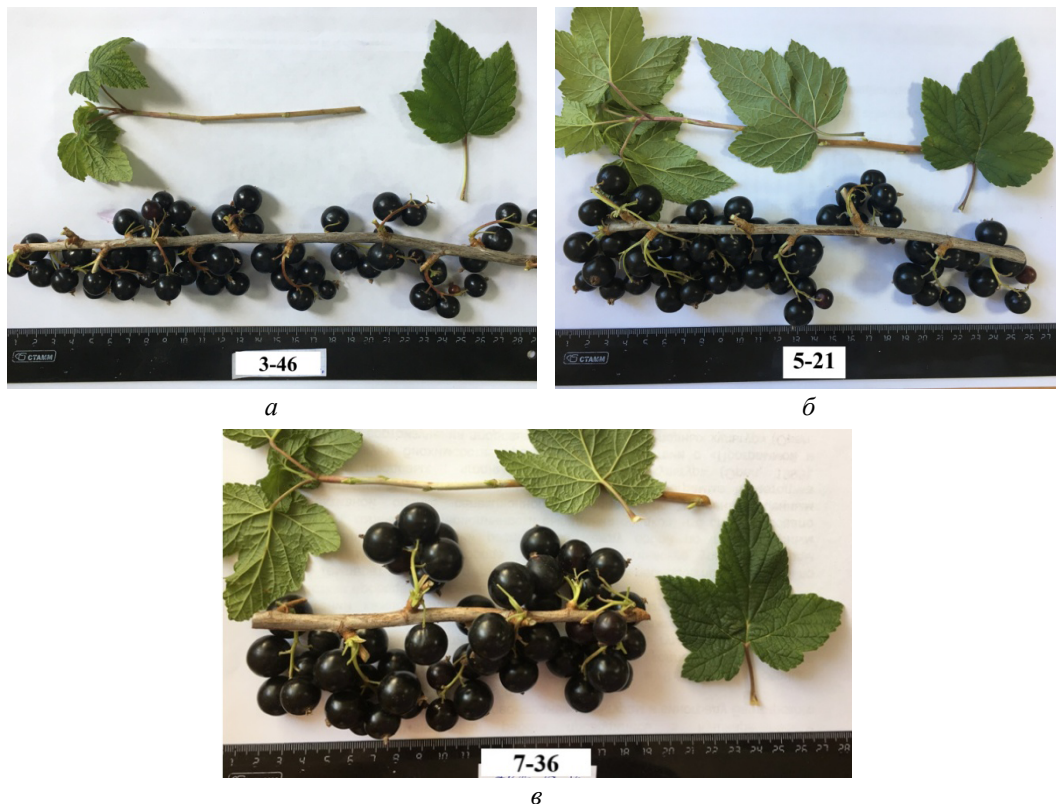


Рис. 2. Гибридные формы смородины черной селекции Башкирского НИИСХ УФИЦ РАН:
а – 3–46; б – 5–21; в – 7–36

Выводы

В общей системе мер, направленных на снижение распространения болезней, имеет значение повышение иммунитета у растений смородины черной. Создание новых сортов, обладающих повышенной устойчивостью к вредным организмам, представляется наиболее эффективным методом. Создание таких сортов позволит ограничить применение химикатов, снизить производственные затраты, а также защитить агроценозы.

Выделены источники хозяйственно-ценных признаков для дальнейшего использования в селекционной работе гибридных форм с номерами:

по устойчивости к антракнозу: 5–19, А-4, А-9, А-10, А-12, А-22, А-6, 1–9–66, 1–9–88, 1–7–86, 3–42, 3–46, 3–48, 7–36, 10–14;

по устойчивости к тле: 3–22, 5–11, 4–16, 1–9–99, 3–46, 3–42, 3–48, 10–14, 10–241;

по урожайности: 3–22, 5–11, А-10, А-12, 5–21, 1–9–102, 1–6–82, 1–7–86, 15–19, 15–54, 3–42, 3–56, 3–46, 7–15, 7–36, 7–44, 7–57, 11–24, 11–26, 11–54, 10–250, 10–251.

Библиографический список

1. Макаров С.С., Кузнецова И.Б. Влияние внекорневых обработок на процесс побегообразования растений черной смородины на этапе адаптации // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2020. – № 2 (82). – С. 111–114. EDN: TSOLZE.

2. Макаров С.С., Кузнецова И.Б. Влияние цитокининов на процесс побегообразования растений черной смородины на этапе «собственно микроразмножение» // Вестник Бурятской ГСХА имени В.Р. Филиппова. – 2020. – № 2 (59). – С. 175–179. DOI: 10.34655/bgsha.2020.59.2.024. EDN: XEARRQ.
3. Нигматзянов Р.А., Сорокопудов В.Н. Перспективы селекции смородины черной по качеству ягод в условиях Башкирского Предуралья // Вестник КрасГАУ. – 2020. – № 1. – С. 34–39. DOI: 10.36718/1819-4036-2020-1-34-39. EDN: QPPKNV.
4. Сорокопудов В.Н., Назарюк Н.И., Нигматзянов Р.А. Черная смородина – золотой клад в саду // Аграрный сектор – 2020. – № 2. – С. 124–128.
5. Нигматзянов Р.А., Сорокопудов В.Н. Создание сортов смородины черной в Республике Башкортостан // Питомник и частный сад. – 2020. – № 2. – С. 20–24.
6. Свидетельство о регистрации базы данных RU2023624731. Биоресурсная коллекция рода *Ribes* (Смородина черная) / С.С. Макаров, А.И. Чудецкий, А.Е. Мацнева, О.Е. Ханбабаева, В.Н. Сорокопудов; заявл. 05.12.2023; Опубл. 19.12.2023.
7. Абдеева М.Г., Демина Т.Г., Шафилов Р.А. и др. Садоводство в Башкортостане: Монография / М.Г. Абдеева, Т.Г. Демина, Р.А. Шафилов, Х.Н. Фазлиахметов, Н.В. Майстренко, В.М. Зарипова. – Уфа, 2012. – 140 с.
8. Нигматзянов Р.А., Сорокопудов В.Н. Селекция смородины черной Башкирского НИИСХ УФИЦ РАН // Современные научно-практические решения в области растениеводства, животноводства и сельскохозяйственной микробиологии: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 120-летию почетного академика АН Республики Башкортостан С.А. Кунакбаева (г. Уфа, 7–9 июля 2021 г.). – Уфа: Башкирский ГАУ, 2021. – С. 20–25. EDN: JWZEMX.
9. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под общ. ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – 606 с.
10. Пленкина Г.А. Некоторые результаты селекции и сортоизучения черной смородины в условиях Кировской области // Состояние и перспективы развития ягодоводства в России: Материалы Всероссийской научно-методической конференции. – Орел, 2006. – С. 238–241.
11. Батманова Е.М. Предварительная оценка гибридных сеянцев черной смородины селекции Свердловской селекционной станции садоводства // Актуальные проблемы садоводства России и пути их решения: Материалы Всероссийской научно-методической конференции молодых ученых (г. Орел, 2–5 июля 2007 г.). – Орел: ВНИИСПК, 2007. – С. 9–12.
12. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования): Учебник. – Изд. 6-е, доп. и перераб. – М.: Альянс, 2011. – 352 с.
13. Габышева Н.С., Сорокопудов В.Н., Протопопова А.В. Селекционная оценка генофонда смородины черной (*Ribes nigrum* L.) по устойчивости к болезням в условиях Якутии // Плодоводство и ягодоводство России. – 2017. – Т. 50. – С. 81–85.
14. Дементьева М.И. Фитопатология: Учебник. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Колос, 1977. – 367 с.
15. Натальина О.Б. Болезни ягодников. – М.: Сельхозиздат, 1963. – 272 с.
16. Зейналов А.С. Атлас-справочник основных вредителей и болезней ягодных культур и мер борьбы с ними – М.: Агролига, 2016. – 232 с.
17. Метлицкий О.З., Зейналов А.С., Головин С.Е. Методические указания по защите маточных насаждений и питомников смородины черной от вредителей и болезней. – М.: ВСТИСП, 2001. – 96 с.

QUALITATIVE ASSESSMENT OF HYBRID FORMS OF BLACKCURRANT (*RIBES NIGRUM* L.) OF BASHKIR BREEDING

R.A. NIGMATZYANOV^{1,2}, V.N. SOROKOPUDOV³

(¹Federal Scientific Agroengineering Center VIM; ²Ufa Branch of the Russian Academy of Sciences;

³All-Russian Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants)

The article presents qualitative assessment of the selected blackcurrant hybrids, bred by Ufa Branch of the Russian Academy of Sciences for potential and stable yield and resistance to pathogens and pests. It was found that the hybrids differed in a number of traits and were identified as sources of economically valuable traits for further use in breeding work. When analyzing the hybrid families, it was found that the hybrids of Karaidel and Valovaya, Valovaya and Bred-torp, Chishma and pollen mixture, Valovaya and Chishma produced more productive offspring were obtained, and the highest average yield was from 15.0 to 15.2 t/ha over 5 years in hybrids No. 15–19 and No. 3–42. In terms of large fruit size, with an average berry weight of more than 2.5 grams, the following varieties stood out: 1–9–99, 7–36, 1–9–92, 1–9–91, 1–9–102, 3–26. The selected varieties have large berries with a maximum weight of up to 3.0–4.5 g, while the control variety Valovaya, has a maximum weight of 2.5 g. The most resistant to anthracnose are hybrid forms: 5–19, A-4, A-9, A-10, A-12, A-22, A-6, 1–9–66, 1–9–88, 1–7–86, 3–42, 3–46, 3–48, 7–36, 10–14; the most resistant to aphids: 3–22, 5–11, 4–16, 1–9–99, 3–46, 3–42, 3–48, 10–14, 10–241; highest yield: 3–22, 5–11, A-10, A-12, 5–21, 1–9–102, 1–6–82, 1–7–86, 15–19, 15–54, 3–42, 3–56, 3–46, 7–15, 7–36, 7–44, 7–57, 11–24, 11–26, 11–54, 10–250, 10–251.

Keywords: *Ribes nigrum*, breeding, hybrid form, yield, resistance, anthracnose, aphid

References

1. Makarov S.S., Kuznetsova I.B. The influence of soil foliar tillage on the process of shoot formation of blackcurrant plants at the adaptation stage. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2020;2:111–114. (In Russ.)
2. Makarov S.S., Kuznetsova I.B. The effect of cytokinins on the process of shoot formation of blackcurrant plants at the “proper micropropagation” stage. *Vestnik Buryatskoy GSKHA imeni V.R. Filippova*. 2020;2:175–179. (In Russ.) <https://doi.org/10.34655/bgsha.2020.59.2.024>
3. Nigmatzyanov R.A., Sorokopudov V.N. The prospects of black currant selection for berries’ fruit quality under the conditions of the Bashkir Cis-Urals. *Bulletin of KSAU*. 2020;1:34–39. (In Russ.) <https://doi.org/0.36718/1819-4036-2020-1-34-39>
4. Sorokopudov V.N., Nazaryuk N.I., Nigmatzyanov R.A. Blackcurrant is a golden treasure in the garden. *Agrarnyi sektor*. 2020;2:124–128. (In Russ.)
5. Nigmatzyanov R.A., Sorokopudov V.N. Creation of blackcurrant varieties in the Republic of Bashkortostan. *Pitomnik i chastnyi sad*. 2020;2:20–24. (In Russ.)
6. Makarov S.S., Chudetsky A.I., Matsneva A.E., Khanbabaeva O.E., Sorokopudov V.N. Database registration certificate RU2023624731. Bioresource collection of the genus *Ribes* (Black currant). Declared 05.12.2023; published 19.12.2023. (In Russ.)
7. Abdeeva M.G., Demina T.G., Shafikov R.A., Fazliahmetov H.N., Maistrenko N.V., Zaripova V.M. *Horticulture in Bashkortostan: a monograph*. Ufa, Russia, 2012:140. (In Russ.)
8. Nigmatzyanov R.A., Sorokopudov V.N. Selection of blackcurrant of Ufa Branch of the Russian Academy of Sciences. *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya, posvyashchennaya 120-letiyu pochetnogo akademika Akademii nauk Respubliki Bashkortostan S.A. Kunakbayeva ‘Sovremennye nauchno-prakticheskie resheniya v oblasti*

- rasteniyevodstva, zhivotnovodstva i selskokhozyaystvennoy mikrobiologii*. July 07–09, 2021. Ufa, Russia: Ufa Branch of the Russian Academy of Sciences, 2021:20–25. (In Russ.)
9. *Program and methodology of varietal study of fruit, berry and nut crops*. E.N. Sedov, T.P. Ogoltsova (Eds). Orel, Russia: VNIISPK, 1999:606. (In Russ.)
10. Plenkina G.A. Some results of breeding and varietal study of blackcurrant in Kirov Region conditions. *Vserossiyskaya nauchno-metodicheskaya konferentsiya 'Sostoyaniye i perspektivy razvitiya yagodovodstva v Rossii'*. June 19–22, 2006. Orel, Russia: Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, 2006:238–241. (In Russ.)
11. Batmanova E.M. Preliminary evaluation of hybrid blackcurrant seedlings of the Sverdlovsk Breeding Station of Horticulture. *Vserossiyskaya nauchno-metodicheskaya konferentsiya molodykh uchenykh 'Aktualnye problemy sadovodstva Rossii i puti ikh resheniya'*. June 02–05, 2007. Orel: Russia: Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, 2007:9–12. (In Russ.)
12. Dospekhov B.A. *Methodology of field experiment (with the basics of statistical processing of research results)*: a textbook. 6th ed., updat. and rev. Moscow, Russia: Al'yans, 2011:352. (In Russ.)
13. Gabysheva N.S., Sorokopudov V.N., Protopopova A.V. Plant-breeding estimation of black currant (*Ribes nigrum* L.) gene pool on resistance to diseases in Yakutia conditions. *Pomiculture and Small Fruits Culture in Russia*. 2017;50:81–85. (In Russ.)
14. Dement'eva M.I. *Fitopatologiya*: a textbook. 2d ed., rev. and updat. Moscow, USSR: Kolos, 1977:367. (In Russ.)
15. Natal'ina O.B. *Diseases of berry plants*. Moscow, USSR: Selkhozizdat, 1963:272. (In Russ.)
16. Zeynalov A.S. *Atlas-reference book of the main pests and diseases of berry crops and measures to control them*. Moscow, Russia: Agroliga, 2016:240. (In Russ.)
17. Metlitskiy O.Z., Zeynalov A.S., Golovin S.E. *Guidelines for the protection of black currant nurseries from pests and diseases*. Moscow, Russia: VSTISP, 2001:96. (In Russ.)

Сведения об авторах

Нигматзянов Радмил Асхатович, канд. биол. наук, научный сотрудник, ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ»; 109428, Российская Федерация, г. Москва, ул. 1-й Институтский проезд, 5; Башкирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – обособленное структурное подразделение ФГБНУ Уфимский федеральный исследовательский центр РАН; 450059, Российская Федерация, г. Уфа, ул. Рихарда Зорге, 19; e-mail: 79374839931@yandex.ru; тел.: (499) 171–43–49

Сорокопудов Владимир Николаевич, д-р с.-х. наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории Ботанический сад ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений»; 117216, Российская Федерация, г. Москва, ул. Грина, 7; e-mail: sorokopud2301@mail.ru; тел.: (495) 388–55–09

Information about the authors

Radmil A. Nigmatzyanov, CSc (Bio), Research Associate, Federal Scientific Agroengineering Center VIM (5, Perviy Institutskiy Dr., Moscow, 109428, Russian Federation); Ufa Branch of the Russian Academy of Sciences (19 Riharda Zorge St., Ufa, 450059, Russian Federation); phone: (499) 171–43–49; e-mail: 79374839931@yandex.ru

Vladimir N. Sorokopudov, DSc (Ag), Professor, Chief Research Associate at the Laboratory of the Botanical Garden, All-Russian Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants (7 Grina St., Moscow, 117216, Russian Federation); phone: (495) 388–55–09; e-mail: sorokopud2301@mail.ru