

Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В.Р. Филиппова. 2025. № 4 (81). С. 30–38.
Buryat Agrarian Journal. 2025;4(81):30–38.

Научная статья

УДК 634.723

doi: 10.34655/bgsha.2025.81.4.004

Изучение морфометрии плодовых кистей и крупноплодности ягод смородины черной в лесостепной зоне садоводства Красноярского края

Наталья Александровна Мицратова¹, Валентина Леонидовна Бопп²

^{1,2}Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

¹mistratova@mail.ru

²vl_kolesnikova@mail.ru

Аннотация. Целью исследования является оценка длины плодовой кисти и крупноплодности ягод у сортов смородины черной в условиях лесостепной зоны садоводства Красноярского края для отбора лучших генотипов как источников ценных признаков. Экспериментальная часть работы проведена в 2023-2024 гг. в ООО «Садовый центр Аграрного университета». Объекты исследований – сорта смородины черной уральского и сибирского экотипов: Капель, Забава, Венера, Экстрем, Изольда, включенные в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных для использования по Красноярскому краю, а также перспективные. Сорта Венера, Экстрем и Изольда имеют среднюю по длине плодовую кисть, наибольшая длина – 6,6 см отмечена у сорта Венера. У сортов Капель и Забава кисти короткие, 4,6 и 4,9 см соответственно. В среднем, за период исследований ягод в кисти насчитывалось от 5,6 (Экстрем) до 7,2 шт. (Венера). Форма ягоды у сорта Капель каплевидная, у сортов Венера, Изольда, Экстрем – округлая. Высота ягоды у сортов Забава, Венера и Изольда достоверно меньше по отношению к сорту Капель. По диаметру преимущество ягоды у сорта Экстрем. Вариабельность показателей длины плодовых кистей и количества ягод в кисти средние и значительные, морфометрических параметров ягод – незначительные и средние. Все изучаемые сорта относятся к крупноплодным генотипам, размах показателя средней массы 1 ягоды от 1,41 г (Капель) до 1,97 г (Экстрем). Влияние фактора «сорт» на формирование массы ягоды составил 27,3 %. Обработка экспериментальных материалов методом главных компонент показывает схожесть сортов Забава, Венера и Изольда по набору изучаемых показателей и отличие сортов Капель и Экстрем.

Ключевые слова: смородина черная, селекция, источники ценных признаков, сорт, ягоды, морфометрические параметры, длина кисти, масса ягоды, метод главных компонент, Красноярская лесостепь.

Original article

Study of the morphometry of black currants' fruit racemes and large-fruited berries in the forest-steppe zone of fruit-growing of the Krasnoyarsk Territory

Natalya A. Mistratova¹, Valentina L. Bopp²

^{1,2}Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

¹mistratova@mail.ru

²vl_kolesnikova@mail.ru

Abstract. The aim of the study is to assess the length of the fruit racemes and the size of large-fruited berries of black currant varieties cultivated under the forest-steppe zone of fruit-growing in the Krasnoyarsk Territory to select the best genotypes as sources of valuable properties. The experimental part of the work was carried out in 2023-2024 at the OOO (a limited liability company under the laws of Russian Federation) Garden Center of the Agrarian University. The objects of the research are black currant varieties of the Ural and Siberian ecotypes: Kapel, Zabava, Venera, Ekstrim, Izolda, included in the State Register of Selection Achievements approved for use in the Krasnoyarsk Territory, as well as promising varieties. The varieties of Venera, Ekstrim and Izolda have a medium-length fruit racemes, the Venera variety is pointed as the one having the longest fruit raceme of 6.6 cm. The Kapel and Zabava varieties have short fruit racemes, 4.6 and 4.9 cm, respectively. On average, during the study period, there were from 5.6 berries in a bunch (Extreme variety) to 7.2 berries (Venera variety). The berries of the Kapel variety are drop-shaped, while those of the Venera, Izolda, and Ekstrim varieties are round. The height of berries of the Zabava, Venera and Izolda varieties is significantly smaller in comparison of the Kapel variety. The Ekstrim variety has an advantage in berries' diameter. The variability of the length of fruit racemes and the number of berries in a bunch is medium and significant, and the morphometric parameters of berries are insignificant and medium. All the studied varieties belong to large-fruited genotypes, the range of the average weight of 1 berry is from 1.41 g (Kapel) to 1.97 g (Ekstrim). The influence of the "variety" factor on the formation of berries' weight was 27.3%. Processing of experimental data using the principal component method shows the similarity of the Zabava, Venera and Izolda varieties in the set of studied indicators and the difference between the Kapel and Ekstrim varieties.

Keywords: black currant, selection, sources of valuable properties, variety, berries, morphometric parameters, length of raceme, berry's weight, principal component method, forest-steppe of Krasnoyarsk.

Введение. Ягодоводство играет важную роль в обеспечении продовольственной безопасности нашей страны. Ягоды – важная составная часть здорового питания человека [1]. Согласно рекомендациям по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, утвержденным приказом Минздрава Российской Федерации, ежегодное потребление ягод на душу населения должно составлять 7 кг, однако их собственное производство составляет около 5 кг [2, 3]. Для повышения обеспеченности внутреннего рынка ягодной продукцией отечественного производства необходимо создавать и внедрять современные сорта ягодных культур, обладающие высоким адаптационным и продукционным потенциалами.

Одной из ведущих и наиболее востребованных ягодных культур как для выращивания в промышленных насаждениях, так и среди садоводов-любителей умеренной зоны земледельческой части нашей страны является смородина черная (*Ribes nigrum L.*) [4]. Согласно материалам К.Ю. Неброй, Россия – крупнейший производитель смородины черной в мире, занимающая 65 % общей доли производ-

ства [5]. В структуре валового сбора ягод в РФ смородина составляет 33 % [6]. Среди ягодников сибирского региона она также занимает основное место, что определено селекционными достижениями, ее положением как аборигенной культуры, питательной ценностью, низкой трудоемкостью возделывания [7].

Культура отличается высокой адаптивностью, зимостойкостью, продуктивностью, скороплодностью, неприхотливостью к условиям выращивания, а также богатым химическим составом ягод, которые содержат биологически активные вещества, в том числе концентрируют в себе комплекс витаминов, особенно высокое содержание витамина С и Р-активных соединений [8, 9, 10].

В настоящее время улучшение сорти-мента смородины черной является одной из главных актуальных задач в селекции ценной культуры. При получении новых современных адаптированных сортов селекционеры большое внимание уделяют крупноплодности и одномерности ягод, так как эти показатели напрямую связанны с продуктивностью ягод [11, 12, 13], соответственно необходим поиск источни-

ков указанных качеств.

Целью исследования является оценка длины плодовой кисти и крупнoplодности ягод у сортов смородины черной в условиях лесостепной зоны садоводства Красноярского края для отбора лучших генотипов как источников ценных признаков.

Объекты и методы исследований. Исследования проводились в 2023-2024 гг. на территории коллекционного участка ООО «Садовый центр Аграрного университета». Малое инновационное предприятие Красноярского государственного аграрного университета расположено в западной подзоне лесостепной зоны садоводства Красноярского края. По тепло- и влагообеспеченности вегетационного периода Красноярская лесостепь наиболее благоприятна для возделывания ягодных культур [14]. Почва – чернозем оподзоленный, характеризующийся нейтральной реакцией почвенного раствора, очень высокой степенью обеспеченности нитратным азотом, подвижным фосфором и обменным калием.

Объекты исследований – сорта смородины черной уральского и сибирского экотипов, включенные в Государственный реестр селекционных достижений, допущенные к использованию на территории Восточной Сибири и перспективные: Капель, Забава, Венера, Экстрем, Изольда. Изучаемые сорта характеризуются как зимостойкие, высокоурожайные, устойчивые к возбудителям заболеваний.

Повторность опыта трехкратная. Размещение делянок систематическое. Схема посадки растений 3х1,0 м. Оценку массы ягод и учет длины кисти у сортов смородины черной проводили по общепринятой методике [15]. Измерения длины кисти осуществляли в сантиметрах и по количеству ягод по 5-балльной шкале: 1 – очень короткая (до 3 см, 3-4 ягоды); 2 – короткая (3,1-5 см, 5-6 ягод); 3 – средняя (5,1-7 см, 7-9 ягод); 4 – длинная (7,1-9 см, 10-12 ягод); 5 – очень длинная (более 9 см, более 12 ягод). Оценку массы ягод

проводили по 5-балльной шкале, взвешивая 100 шт. ягод в период созревания и пересчитывая полученное значение на средний вес 1 ягоды: 1 – очень мелкие (0,3-0,5 г); 2 – мелкие (0,6-0,8 г); 3 – средние (0,9-1,3 г); 4 – крупные (1,4-2,0 г); 5 – очень крупные (более 2,0 г). Линейные размеры ягод замеряли штангенциркулем цифровым электронным Strong СТИ-62000150. Оценку варьирования признаков оценивали по Б.А. Доспехову [16]: незначительное – коэффициент вариации (Cv) не превышает 10 %, среднее – 10 - 20 %, значительное – более 20 %. Математическая обработка результатов исследований выполнена с использованием компьютерных программ MS Exsel и SNEDECOR.

Результаты исследований и их обсуждение. Одними из значимых и привлекательных характеристик сортов смородины черной являются размеры плодовой кисти и количество ягод в кисти, что оказывает влияние на продуктивность культуры. Наиболее благоприятным для формирования морфометрических показателей плодовых кистей и ягод смородины черной сложился вегетационный период 2023 г. В среднем, по изучаемым сортам длина плодовой кисти составила 5,7 см, что на 12,3 % выше значений 2024 г. (табл. 1). За период проведения исследований наиболее длинные плодовые кисти отмечены у сортов Венера (6,6 см), Экстрем (5,8 см) и Изольда (5,1 см), в соответствии с оценочной шкалой эти сорта имеют среднюю по длине кисть. Короткие кисти, менее 5 см, сформировали сорта Капель (4,6 см) и Забава (4,9 см). Вариабельность показателя средняя у сортов Капель ($Cv = 13\%$) и Изольда ($Cv = 15\%$), у остальных сортов коэффициент вариации значительный. Результаты оценки изменчивости признака корреспондируют с результатами исследований Н.Е. Маковой [17], которая отмечает, что у черной смородины большинство количественных признаков характеризуются средним и высоким варьированием.

Таблица 1 – Морфометрические параметры плодовых кистей и ягод смородины черной

Сорт (фактор В)	Год (фактор А)		Среднее (фактор В)	Сv, %
	2023	2024		
длина плодовой кисти, см				
Капель	4,7	4,6	4,6	13
Забава	4,7	5,1	4,9	24
Венера	7,8	5,3	6,6	24
Экстрим	5,9	5,6	5,8	20
Изольда	5,6	4,5	5,1	15
Среднее (фактор А)	5,7	5,0	-	-
НСР ₀₅ факторов: А – 0,5; В – 0,9				
количество ягод в кисти, шт.				
Капель	6,6	6,4	6,5	20
Забава	5,4	6,0	5,7	29
Венера	9,2	5,2	7,2	32
Экстрим	6,4	4,8	5,6	24
Изольда	6,6	6,2	6,4	15
Среднее (фактор А)	6,8	5,7	-	-
НСР ₀₅ факторов: А – 0,7; В – F _φ < F _T				
высота ягоды, см				
Капель	1,70	1,42	1,56	11
Забава	1,44	1,42	1,43	9
Венера	1,26	1,34	1,30	13
Экстрим	1,56	1,50	1,53	7
Изольда	1,48	1,18	1,33	17
Среднее (фактор А)	1,49	1,37	-	-
НСР ₀₅ факторов: А – 0,07; В – 0,11				
диаметр ягоды, см				
Капель	1,34	1,22	1,28	12
Забава	1,38	1,24	1,31	10
Венера	1,28	1,38	1,33	9
Экстрим	1,52	1,40	1,46	9
Изольда	1,38	1,20	1,29	14
Среднее (фактор А)	1,38	1,29	-	-
НСР ₀₅ факторов: А – 0,08; В – 0,12				

Изучаемые сорта смородины черной не имели статистически подтвержденных различий по количеству ягод на плодовой кисти ($F_{\phi} < F_T$). В среднем, по сортам в 2023 г. на кисти завязалось по 6,8 шт. ягод, в 2024 г. – по 5,7 шт. Отметим среднюю изменчивость признака у сорта Изольда, у которой коэффициент вариации составил 15 %, что подчеркивает большую стабильность параметра по сравнению с другими генотипами. У сортов Экстрим, Забава и Венера вариативность показателя значительная: 24, 29 и 32 % соответственно.

Наибольшая средняя высота ягод у сорта Капель – 1,56 см. У сортов Забава, Венера и Изольда высота ягод достоверно меньше, самые короткие ягоды у сорта Венера – по 1,30 см. По диаметру ягоды зафиксировано статистически значимое преимущество сорта Экстрим, длина наибольшего поперечного сечения на 14,1 % больше, чем у сорта Капель. Как показано в работе Н.Е. Маковой, О.Е. Богдановой [18], среднее и высокое варьирование качественных признаков у смородины черной создает трудности при

определении источников ценных признаков. В наших исследованиях зафиксирована незначительная изменчивость показателей высоты и диаметра ягод у сортов Забава и Экстрем, коэффициент вариации не превышает 10-процентного критерия. Однородность признака повышает значи-

мость генотипов для использования в дальнейшем селекционном процессе.

Индекс формы ягоды, рассчитанный по соотношению диаметра ягоды к ее высоте, следующий: Капель – 0,82, Забава – 0,91, Венера – 1,02, Экстрем – 0,95, Изольда – 0,97 (рис. 1).

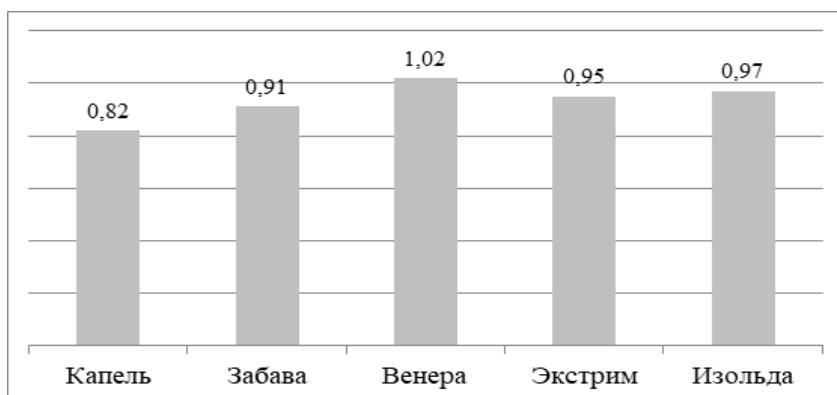


Рисунок 1. Индекс формы ягод у сортов смородины черной

Отметим уникальную форму ягод у сорта Капель – каплевидная, что дало назва-

ние сорту. У сортов Венера, Изольда и Экстрем форма ягод округлая (рис. 2).

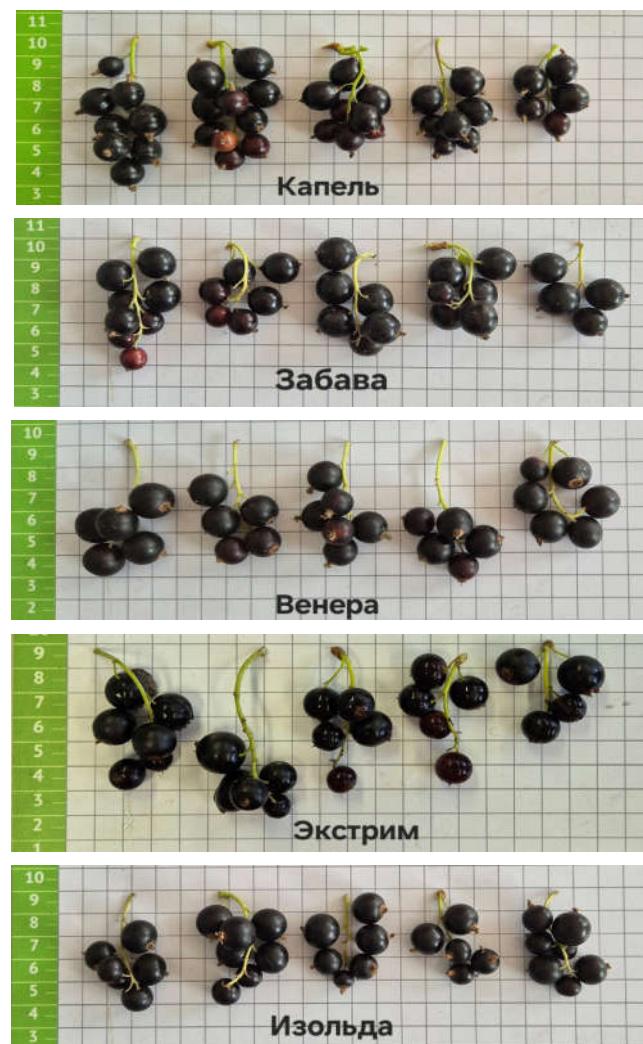


Рисунок 2. Внешний вид кистей и ягод смородины черной по сортам, 2024 г.

В работе Е.Г. Акуленко и С.М. Островской [19] показано, что крупноплодность ягод – генетически обусловленный признак, однако на его реализацию существенное влияние оказывает гидротермический режим, особенно в период роста и налива ягод. В 2023 г., в среднем по исследуемым сортам, масса ягод составила 1,74 г, в 2024 г. масса ягод на 15,5 % меньше (табл. 2). Согласно оценочной шкале, к крупноплодным относятся сор-

та, имеющие среднюю массу 1 ягоды в пределах 1,4-2,0 г. Все изучаемые сорта смородины черной относятся к группе крупноплодных. Наименьшая масса 1 ягоды отмечена у сорта Капель – 1,41 г, наибольшая масса зафиксирована у сорта Экстрем – 1,97 г, различия статистически значимы. Изменчивость признака средняя у сортов Капель ($Cv = 15\%$) и Забава ($Cv = 16\%$), у остальных сортов значительная.

Таблица 2 – Средняя масса 1 ягоды сортов смородины черной, г

Сорт (фактор В)	Год (фактор А)		Среднее (фактор В)	$Cv, \%$
	2023	2024		
Капель	1,54	1,28	1,41	15
Забава	1,74	1,54	1,64	16
Венера	1,32	1,62	1,47	20
Экстрем	2,28	1,66	1,97	22
Изольда	1,82	1,24	1,53	28
Среднее (фактор А)	1,74	1,47	-	-
НСР ₀₅ факторов: А – 0,15; В – 0,24				

Сравнение средней массы ягоды в относительных единицах (отношение показателя изучаемых сортов к сорту с наи-

меньшей массой ягоды) демонстрирует значительное преимущество сорта Экстрем (рис. 3).

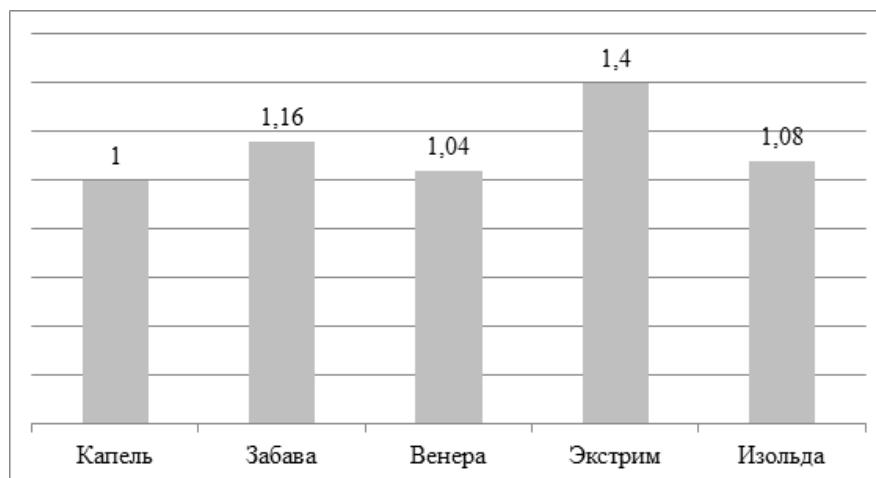


Рисунок 3. Средняя масса 1 ягоды в относительных единицах

Вклад фактора «сорт» в формирование длины плодовой кисти составил 30,2%, в количество ягод в кисти – 13,3 %, в высоту ягоды – 30,5 %, в диаметр ягоды – 18,5 %, в массу ягоды – 27,3 % (рис. 4).

Анализ материалов исследований, проведенный многомерным статистичес-

ким методом главных компонент с использованием пяти показателей, включающих морфометрические параметры плодовых кистей и ягод, а также массу ягод, показал, что суммарная доля дисперсии первой (Factor 1) и второй (Factor 2) главных компонент составляет 84,6 % (рис. 5).



Рисунок 4. Вклад факторов в формирование морфометрических параметров плодовых кистей, ягод и средней массы ягод смородины черной, %

Условные обозначения: 1 – длина плодовой кисти; 2 – количество ягод в кисти; 3 – высота ягоды; 4 – диаметр ягоды; 5 – средняя масса 1 ягоды

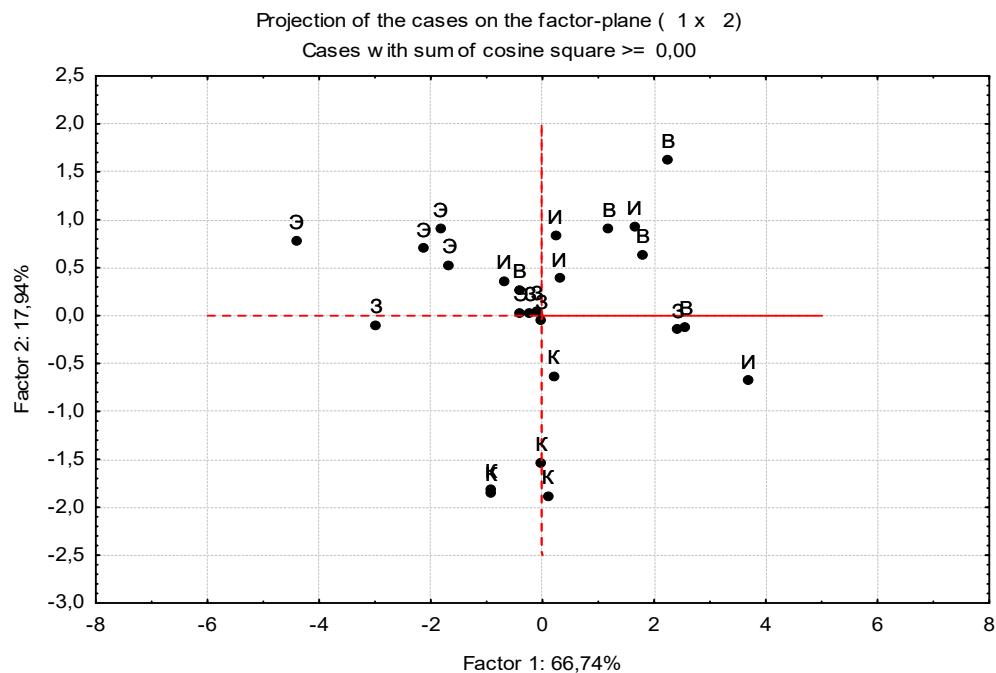


Рисунок 5. Распределение сортов смородины черной по методу главных компонент с использованием данных морфометрических параметров плодовых кистей и ягод, массы ягод. Условные обозначения: К – Капель, З – Забава, В – Венера, Э – Экстрем, И – Изольда

Визуализация данных в пространстве иллюстрирует изолированное положение сортов смородины черной Капель и Экстрем, находящихся в разных плоскостях графика. Сорта Забава, Венера и Изольда имели, в основном, близкую схожесть между собой по изучаемым параметрам.

Выводы: 1. Оценка сортов смородины черной уральского и сибирского экотипов (Капель, Забава, Венера, Экстрем, Изольда) по морфометрии плодовых ки-

стей и крупноплодности ягод показала, что сорта формируют среднюю и короткую плодовую кисть, не имеют статистически подтвержденных различий по количеству ягод в кисти, относятся к группе крупноплодных сортов.

2. У сорта Экстрем отмечена наибольшая масса ягоды – 1,97 г, что позволяет предложить данный генотип для использования в селекционном процессе как источник крупноплодности.

Список источников

1. Брюхина С.А., Трунов Ю.В., Меделяева А.Ю. Тенденции развития ягодоводства в России // Актуальные проблемы региональной и отраслевой экономики : материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Мичуринск, 14 ноября 2024 года. Курск: ЗАО "Университетская книга", 2024. С. 117-122. EDN: YKGJDI
2. Минаков И.А., Малюков В.В. Проблемы и перспективы развития ягодоводства в России // Наука и образование. 2022. Т. 5, № 2. EDN: WJTPUZ
3. Ленточкин А.М., Никитина А.В., Леконцева Т.Г. Анализ состояния производства плодово-ягодной продукции // Аграрный вестник Урала. 2025. Т. 25, № 3. С. 381-391. doi: 10.32417/1997-4868-2025-25-03-381-391. EDN: PLXCJC
4. Сучкова С.А., Титова Т.Г. Жимолость синяя, смородина и калина обыкновенная в Сибири. Эффективные способы размножения. Saarbrücken : LAP LAMBERT, 2012. 156 с. EDN: EIPPAF
5. Неброй К.Ю. Современные направления селекционных исследований культуры смородины чёрной и возможные пути их реализации // Современное садоводство. 2023. № 1. С. 15-30. DOI: 10.52415/23126701_2023_0102. EDN: UOVXHV
6. Анализ и перспективы развития ягодного растениеводства в РФ / Н.Ю. Латков, А.В. Видякин, А.Б. Коржук, Е.В. Латкова // International agricultural journal. 2020. 6. Pp. 47-57. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-i-perspektiviya-razvitiya-yagodnogo-rastenievodstva-v-rf/viewer>
7. Смородина черная / Н.И. Назарюк, Л.Н. Забелина, В.М. Кобяков, Н.Г. Сидорова, Л.П. Муравьевва, Л.А. Гончарова, Н.К. Гусева / В сб.: Программа работ селекцентра Научно-исследовательского института садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко до 2030 г. 2011. С. 168-179.
8. Сазонов Ф.Ф. Оценка сортов смородины черной селекции ФГБНУ ФНЦ Садоводства по статистическим показателям адаптивности // Вестник КрасГАУ. 2024. № 11(212). С. 64-70. DOI: 10.36718/1819-4036-2024-11-64-70. EDN: CCWZDV
9. Гусева Н.К., Васильева Н.А. Оценка перспективных гибридов смородины черной бурятской селекции по основным биологическим и хозяйственным показателям // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. 2024. № 4 (77). С. 14-20. DOI: 10.34655/bgsha.2024.77.4.002. EDN: LVTSJY
10. Гасымов Ф.М., Кутенева И.Е. Степень подмерзания сортов смородины черной селекции ЮУНИИСК на Южном Урале // Современное садоводство. 2024. № 4. С. 39-47. EDN: BWSHTL
11. Наследование крупноплодности ягод гибридного потомства смородины черной / Е.Г. Акуленко, Г.Л. Яговенко, С.М. Островская, Н.В. Мисникова // Известия Нижневолжского агрониверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2023. № 3(71). С. 66-76. DOI: 10.32786/2071-9485-2023-03-06. EDN: ZOURPA
12. Титова Л.В., Щелкова И.В., Денисова И.А. Фенология развития новых сортов смородины черной в условиях Тамбовской области // Наука и образование. 2023. Т. 6, № 2. EDN: OWMTIQ
13. Нигматзянов Р.А., Сорокопудов В.Н. Качественная оценка гибридных форм смородины черной (*Ribes nigrum L.*) башкирской селекции // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2024. № 6. С. 52-63. DOI: 10.26897/0021-342X-2024-6-52-63
14. Бопп В.Л., Кузьмина Е.М., Мистратова Н.А. Плодоводство Сибири. 2-е издание, дополненное и переработанное. Красноярск : Красноярский государственный аграрный университет, 2020. 387 с. EDN: CXPHCF
15. Джигадло Е.Н., Долматов Е.А., Жданов В.В., Князев С.Д., Красова Н.Г.и др. Программа и методика сортопримечания плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел: Изд-во Всероссийского научно-исследовательского института селекции плодовых культур, 1999. С. 351-374.
16. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Москва: Колос, 1985. 352 с.
17. Макова Н.Е. Оценка варьирования биометрических показателей смородины черной // Наука и образование. 2020. № 3. С. 22-32. EDN: FCXUTM
18. Макова Н.Е., Богданов О.Е. Статистические свойства показателей роста и плодоношения смородины // Вестник КрасГАУ. 2020. № 1. С. 12-17. DOI: 10.36718/1819-4036-2020-1-12-17. EDN: HVJQOF
19. Влияние абиотических факторов на массу и химические показатели ягод смородины черной / Е.Г. Акуленко, С.М. Островская, Н.Н. Новикова, Г.Л. Яговенко // Садоводство и виноградарство. 2024. № 5. С. 15-21. DOI: 10.31676/0235-2591-2024-5-15-21. EDN: LVFJME

References

1. Bryukhina S.A., Trunov Yu.V., Medelyaeva A.Yu. Trends in the development of berry growing in Russia. *Actual problems of regional and sectoral economics: materials of the II All-Russian (National) Sci. and Pract. Conf.*, Michurinsk, November 14, 2024. Kursk. ZAO "Universitetskaya kniga". 2024:117-122 (In Russ.).
2. Minakov I.A., Malyukov V.V. Problems and prospects for the development of berry growing in Russia.

Science and Education. 2022;5(2) (In Russ.)

3. Lentochkin A.M., Nikitina A.V., Lekontseva T.G. Analysis of the state of production of fruit and berry products. *Agrarian Bulletin of the Urals.* 2025;25(3): 381-391. DOI: 10.32417/1997-4868-2025-25-03-381-391 (In Russ.)

4. Suchkova S.A., Titova T.G. Blue honeysuckle, currant and common viburnum in Siberia. *Effective methods of propagation.* Saarbrücken: LAP LAMBERT. 2012:156 (In Russ.)

5. Nebroy K. Yu. Modern directions of breeding research of black currant culture and possible ways of their implementation. *Modern gardening.* 2023;(1):15-30 (In Russ.). DOI: 10.52415/23126701_2023_0102

6. Latkov N.Y., Vidyakin A.V., Korzhuk A.B., Latkova E.V. Analysis and prospects of berry crop production development in the Russian Federation. *International agricultural journal.* 2020;6:47-57 (In Russ.).

URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-i-perspektivnye-razvitiya-yagodnogo-rastenievodstva-v-rf/viewer>

7. Nazaryuk N.I., Zabelina L.N., Kobyakov V.M., Sidorova N.G., Muravyova L.P., Goncharova L.A., Guseva N.K. Black currant. *Work program of the breeding center of the Scientific Research Institute of Horticulture of Siberia named after M.A. Lisavenko until 2030.* 2011:168-179 (In Russ.)

8. Sazonov F.F. Evaluation of blackcurrant varieties bred by the Federal State Budgetary Scientific Institution Federal Scientific Center of Horticulture based on statistical indicators of adaptability. *Bulletin of KrasSAU.* 2024;11(212):64-70 (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2024-11-64-70

9. Guseva N.K., Vasilyeva N.A. Evaluation of promising hybrids of black currant of Buryat selection according to the main biological and economic indicators. *Bulletin of the Buryat State Agricultural Academy named after V.R. Filippov.* 2024;№4(77):14-20 (In Russ.) DOI: 10.34655/bgsha.2024.77.4.002

10. Gasymov F.M., Kuteneva I.E. The degree of freezing of black currant varieties selected by YUNIISK in the Southern Urals. *Modern gardening.* 2024;4:39-47 (In Russ.)

11. Akulenko E.G., Yagovenko G.L., Ostrovskaya S.M., Misnikova N.V. Inheritance of large-fruitedness of berries of hybrid offspring of black currant. *News of the Lower Volga Agro-University Complex: Science and Higher Professional Education.* 2023;3(71):66-76 (In Russ.). DOI: 10.32786/2071-9485-2023-03-06

12. Titova L.V., Shchelkova I.V., Denisova I.A. Phenology of development of new varieties of black currant in the conditions of the Tambov region. *Science and Education.* 2023;6(2) (In Russ.)

13. Nigmatyanov R.A., Sorokopudov V.N. Qualitative assessment of hybrid forms of black currant (*Ribes nigrum* L.) of Bashkir selection. *Bulletin of the Timiryazev Agricultural Academy.* 2024;6:52-63 (In Russ.). DOI: 10.26897/0021-342X-2024-6-52-63

14. Bopp V.L., Kuzmina E.M., Mistratova N.A. Fruit growing in Siberia. 2nd edition, suppl. and revised. Krasnoyarsk: Krasnoyarsk SAU. 2020:387 (In Russ.).

15. Dzhigadlo E.N., Dolmatov E.A., Zhdanov V.V., Knyazev S.D., Krasova N.G., et al. Program and methodology for variety study of fruit, berry and nut crops – Orel: Publ. House of the All-Russian Research Institute for Fruit Crops Selection. 1999:351-374 (In Russ.)

16. Dospekhov B.A. Methodology of field experiment (with the basics of statistical processing of research results). Moscow: Kolos. 1985:352 (In Russ.)

17. Makova N.E. Evaluation of variation of biometric indicators of black currant. *Science and education.* 2020;3:22-32 (In Russ.)

18. Makova N.E., Bogdanov O.E. Statistical properties of growth and fruiting indicators of currants. *Bulletin of KSAU.* 2020;1:12-17 (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2020-1-12-17

19. Akulenko E.G., Ostrovskaya S.M., Novikova N.N., Yagovenko G.L. Influence of abiotic factors on the mass and chemical parameters of black currant berries. *Gardening and viticulture.* 2024;5:15-21 (In Russ.). DOI: 10.31676/0235-2591-2024-5-15-21

Информация об авторах

Наталья Александровна Мистратова – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Красноярский государственный аграрный университет, mistratova@mail.ru;

Валентина Леонидовна Бопп – кандидат биологических наук, доцент, Красноярский государственный аграрный университет, vl_kolesnikova@mail.ru.

Information about the authors

Natalya A. Mistratova – Candidate of Science (Agriculture), Associate Professor, Krasnoyarsk State Agrarian University, mistratova@mail.ru;

Valentina L. Bopp, Candidate of Science (Biology), Associate Professor, Krasnoyarsk State Agrarian University, vl_kolesnikova@mail.ru.

Статья поступила в редакцию 10.09.2025; одобрена после рецензирования 22.10.2025; принятая к публикации 28.10.2025.

The article was submitted 10.09.2025; approved after reviewing 22.10.2025; accepted for publication 28.10.2025.