

УДК 634.723.1:58.084.2

DOI: 10.31040/2222-8349-2024-0-4-78-83

**ГЕНЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ *RIBES NIGRUM* L. *IN SITU* И *EX SITU*
В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН**

© Л.А. Головина, М.М. Ишмуратова

Представлены результаты оценки коллекции сортов *Ribes nigrum* L. «Кушнаренковского селекционного центра по плодово-ягодным культурам и винограду» Республики Башкортостан (РБ). Коллекция включает 24 сорта, 57 гибрида и 62 сеянца отечественной селекции, 3 дикорастущие формы *R. nigrum*. Объектами исследования являлись сорта *R. nigrum* селекции Башкирского НИИСХ: Бельская, Бобровая, Валовая, Иремель, Караидель, Кушнаренковская, Труженица, Эстафета; сорта из других регионов Российской Федерации: Грация, Чудное мгновение, Очарование, Кипиана, Искушение, Маленький принц, Тамерлан, Сенсей, Пигмей, Суйга, Тикзо, Нилга, Соболинка. Показано, что в условиях изменения климата сорта Валовая, Иремель, Труженица сохраняют феноритмы созревания ягод. Продолжительность вегетационного периода у сортов *R. nigrum* в Республике Башкортостан за 2015–2023 гг. составила 188 ± 4.2 дня. Высокую адаптацию к изменяющимся климатическим условиям демонстрируют сорта Бобровая, Иремель, Караидель и Кушнаренковская, обладающие высокой морозоустойчивостью и засухоустойчивостью. Установлено, что сорт Валовая можно считать надежным источником признака крупноплодности. Крупноплодными также являются сорта Бельская, Труженица, Иремель, средняя масса ягод 2.3 г и более. Высокой урожайностью характеризуются сорта Бельская 133 ц/га, Иремель 133 ц/га, Труженица 148.3 ц/га. По содержанию аскорбиновой кислоты выделяются сорта Чишма (179.8 ± 17.6 мг/%), Караидель (151.8 ± 11.3 мг/%), Иремель (150.1 ± 10.4 мг/%). Максимальное содержание сахара (13.3%) зафиксировано у сорта Эстафета в 2012 г., высокий уровень аскорбиновой кислоты (340.0 мг/100 г) был отмечен у сорта Караидель в 2023 г. Для сортов Караидель, Чишма и Сеянец Голубки разработаны протоколы клонального микроразмножения *in vitro*. Оздоровленные растения-регенеранты *R. nigrum* в условиях *ex vitro* сохраняют сортовые качества, феноритмы, обладают высокой продуктивностью. В РБ в естественных местах обитания встречаются *R. rubrum* L. и *R. nigrum*. Последний вид встречается повсеместно, на территории 25 административных районов, в трех ботанико-географических зонах, что может представлять интерес для селекционной работы.

Ключевые слова: *Ribes nigrum* L., *in situ*, *ex situ*.

Введение. Одной из ценных ягодных культур, широко распространенной как в дикой природе, так и возделываемой, особенно в Европе и России [1], является смородина черная (*Ribes nigrum* L.), которая высоко ценится питательными, вкусовыми и лекарственными свойствами [2].

Отечественные сорта *R. nigrum* составляют значительную часть насаждений, что подчеркивает важность местной селекции и необходимость постоянного обновления ассортимента для удовлетворения потребностей рынка [3]. Основу селекции плодово-ягодных культур на современном этапе, в условиях изменения климата и жестких требований к переработке

и транспортировке плодов, составляют сохранение образцов *ex situ* в коллекциях пересадочных культур и генбанках, управление разнообразием культур и их сортов в хозяйствах, а также сохранение дикорастущих сороричей сельскохозяйственных культур *in situ* – в их естественной среде обитания [4].

В России значительную роль в сохранении генетических ресурсов *R. nigrum* играет Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова, в коллекции которого сосредоточено более 23 000 образцов различных культур [5]. Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства насчитывает 2442 сорто-

образца плодовых, ягодных и декоративных культур различного эколого-географического происхождения [6]. Активная селекционная работа ведется во Всероссийском научно-исследовательском институте селекции плодовых культур (ВНИИСПК) (г. Орел), Всероссийском научно-исследовательском институте садоводства (ВНИИС) имени И.В. Мичурина (г. Мичуринск), Научно-исследовательском институте садоводства Сибири имени М.А. Лисавенко (г. Барнаул), Свердловской Селекционной Станции и других научных центрах [7]. Изучение распространения и разнообразия дикорастущих видов рода *Ribes* ведется в Восточном Забайкалье и Якутии [8, 9].

В Республике Башкортостан (РБ) в «Кушнаренковском селекционном центре по плодово-ягодным культурам» селекция *R. nigrum* и работа по изучению и сохранению генетических ресурсов *R. nigrum ex situ* ведется с 1928 г. [2]. К настоящему времени создано более 100 районированных высокопродуктивных сортов плодовых и ягодных культур. Ведутся работы по разработке протоколов клонального микроразмножения *in vitro* сортов *R. nigrum* башкирской селекции [10] с последующим переводом растений-регенерантов в *ex vitro* [11] и изучением их сырьевой продуктивности. В «Гербарии УИБ УФИЦ РАН» собран гербарий, дающий представление о распространении дикорастущих видов рода *Ribes* в РБ.

Цель исследования – изучить видовое и сортовое разнообразие *R. nigrum in situ* и *ex situ* в Республике Башкортостан.

Материалы и методы исследования.

Объектами исследования являлись 10 сортов, 57 гибридов и 62 сеянца *R. nigrum* селекции Башкирского НИИСХ. Среди которых сорта: Бельская, Бобровая, Валовая, Иремель, Караидель, Кушнаренковская, Труженица, Чишма, Эстафета. В исследования включены сорта из других регионов Российской Федерации (РФ): Грация, Чудное мгновение, Очарование, Кипиана, Искушение, Маленький принц, Тамерлан, Сенсей, Багира, Пигмей, Суйга, Тикзо, Нилга, Соболинка. Распространение дикорастущей *R. nigrum* в пределах РБ определяли при изучении гербария за период с 1928 по 2024 год в «Гербарии УИБ УФИЦ РАН» (Ufa).

Изучение компонентов продуктивности, фенологии и оценки адаптивного потенциала у *R. nigrum ex situ* и *in situ* проводили согласно

«Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [12] в 2015–2023 гг. Определение сортов *R. nigrum* проводили согласно «Определителю...» [13].

Биохимический анализ ягод и почек *R. nigrum* проводили в аналитической лаборатории Башкирского НИИСХ согласно методикам (ГОСТ 24556-89; ГОСТ 8756.13-87; ГОСТ 28561-90; ГОСТ ISO 750-2013).

Результаты и обсуждение. Сортное разнообразие и селекция. В коллекции «Кушнаренковского селекционного центра по плодово-ягодным культурам и винограду» к настоящему времени в полевых условиях произрастают 10 сортов, 57 гибридов и 62 сеянца *R. nigrum* селекции Башкирского НИИСХ, 5 сортов ВНИИСПК – Грация, Чудное мгновение, Очарование, Кипиана, Искушение; 4 сорта ВНИИС имени И.В. Мичурина – Маленький принц, Тамерлан, Сенсей, Багира; 1 сорт Южно-Уральского научно-исследовательского института садоводства и картофелеводства (ЮУНИИСК) (г. Челябинск) – Пигмей; 4 сорта селекции областного государственного унитарного предприятия (ОГУП) «Бакчарское» (Томская обл., с. Бакчар) – Суйга, Тикзо, Нилга, Соболинка. В коллекции находятся 3 дикорастущие формы *R. nigrum* из Кушнаренковского (с. Кушнаренково), Иглинского (с. Иглино) и Белорецкого районов (гора Малиновая).

Сорта и гибриды селекции Башкирского НИИСХ получены с применением межвидовой и внутривидовой гибридизации с привлечением сортов различных экотипов (*R. nigrum* var. *europaeum*, *R. nigrum* var. *sibirica* E.Wolf., *R. dikuscha* Fisch. ex Turcz.). Характеристика сортов представлена в табл. 1.

В Башкирском НИИСХ выведены сорта черной смородины Бобровая и Валовая в соавторстве с ВСТИСП (Москва), а также сорта Караидель, Чишма, Кушнаренковская, Эстафета, Бельская, Труженица и Иремель. Сорт Труженица будет включен в реестр в 2024 г. для Уральского региона. В настоящее время на государственном испытании находится сорт Башкирская ранняя (3–46), который представляет собой перспективную форму черной смородины для дальнейшего использования в регионах России.

Сорт Валовая, участвующий в создании многих сортов, стабильно передает потомству признак крупноплодности. Новые сорта *R. nigrum* – Бельская, Труженица и Иремель – обладают крупными ягодами (средняя масса 2.3 г и более).

Характеристика сортов Ribes nigrum селекции Башкирского НИИСХ

Сорта и срок созревания ягод	Происхождение	Авторы	Регионы допуска и год включения в Госреестр селекционных достижений
Бельская Средний	Валовая × Караидель	Абдеева М.Г. Нигматзянов Р.А.	Уральский (9) 2022
Бобровая Средний	Крупная × (Бредторп × Хлудовская)	Абдеева М.Г. Литвинова В.М.	Волго-Вятский (4), Средневолжский (7), Уральский (9) 1994
Валовая Ранний	Крупная × (Бредторп × Хлудовская)	Абдеева М.Г. Литвинова В.М.	Уральский (9) и Западно-Сибирский (10) 1998
Иремель Среднепоздний	Караидель × Валовая	Абдеева М.Г. Нигматзянов Р.А. Шафиков Р.А. Нигматзянова Л.А.	Уральский (9) 2022
Караидель Среднепоздний	Память Мичурина × Компактная	Абдеева М.Г. Абдюкова Н.Г.	Уральский (9) 2001
Кушнарниковская Среднепоздний	Алтайская десертная × Смесь пыльцы	Абдеева М.Г.	Волго-Вятский (4), Уральский (9) 2016
Труженица Поздний	Караидель × Валовая	Абдеева М.Г. Нигматзянов Р.А.	Уральский (9) 2024
Чишма Средний	Валовая × Башкирский великан	Абдеева М.Г.	Волго-Вятский (4), Уральский (9), Западно-Сибирский (10) 2013
Эстафета Среднепоздний	Валовая × Караидель	Абдеева М.Г. Нигматзянов Р.А.	Уральский (9) 2021

Для использования в селекции в качестве исходных форм выделены следующие сорта *R. nigrum* из других регионов России: селекция ВНИИСПК – Грация, Чудное мгновение, Очарование, Кипиана, Искушение; селекция ВНИИС им. И.В. Мичурина – Маленький принц, Тамерлан, Сенсей; селекция Южно-Уральского НИИСК – Пигмей; ОГУП «Бакчарское» – Суйга, Тикзо, Нилга, Соболинка. Среди этих сортов по высокому содержанию аскорбиновой кислоты (АК) выделяются: Кипиана (237.0 мг/100 г), Маленький принц (182.7 мг/100 г), Тамерлан (173.0 мг/100 г) и Искушение (171.6 мг/100 г). Сорт Соболинка из коллекции инорайонных сортов отличается не только крупноплодностью, но и высокой урожайностью в условиях РБ.

Фенологические характеристики сортов. В условиях Башкирского Предуралья в последние годы (2015–2023 гг.), на фоне потепления климата, отмечается изменение фенологических ритмов сроков созревания ягод для некоторых сортов. Сроки созревания ягод даны в табл. 1. Для сортов Караидель, Эстафета и Чишма наблюдается тенденция к более раннему созреванию ягод. Для сортов Бельская, Бобровая и Кушнарниковская отмечается тенденция к

относительно позднему созреванию. Сорта Валовая, Иремель и Труженица сохранили свои традиционные сроки созревания ягод.

По многолетним данным, среднемноголетние сроки начала вегетации *R. nigrum* в РБ приходятся на вторую декаду апреля (14.04 ± 3.1 дня). Плодоношение начинается во второй или третьей декаде июля, в среднем 22.07 ± 3.7 дня. В годы наблюдений (2015–2023 гг.) продолжительность периода между началом роста побегов *R. nigrum* и его окончанием составила в среднем 116 ± 3.9 дней. Листопад у сортов *R. nigrum* наступает в конце сентября – начале октября. Длительность листопада составляет в среднем 21 ± 2.3 дня. Средняя продолжительность вегетационного периода *R. nigrum* в условиях Республики Башкортостан за период с 2015 по 2023 год составила 188 ± 4.2 дня. Сорта *R. nigrum* Валовая, Чишма и Бобровая, в генетике которых преобладают родительские формы европейского подвида, завершают период органического покоя позже других сортов – к середине декабря. Это особенно важно в годы с возвратом тепла в позднеосенний период (как, например, в 2015 г.). Продолжительность периода покоя в условиях Республики Башкортостан составляет в среднем 106–119 дней.

Биохимический состав ягод *R. nigrum* (усредненные данные за период 2006–2024 гг.)

Название сорта	Общий сахар, %			Аскорбиновая кислота, мг/100 г		
	Среднее	min	max	Среднее	min	max
Бельская	8.7±0.4	5.6	11.9	175.2±9.7	98.2	269.5
Бобровая	9.2±0.7	5.9	13.1	159.4±13.9	107.3	330.0
Валовая	9.1±0.6	3.9	12.9	170.7±12.4	107.1	306.5
Иремель	9.4±0.5	6.4	13.2	179.1±12.8	98.2	331.0
Караидель	9.4±0.7	5.9	13.1	181.8±14.1	119.0	340.0
Кушнаренковская	8.3±0.3	6.2	10.1	159.7±14.0	97.3	331.0
Труженица	8.1±0.3	6.2	9.8	160.6±14.5	107.3	323.0
Чишма	8.8±0.4	5.4	11.4	205.7±13.5	98.9	291.5
Эстафета	9.6±0.5	6.4	13.3	176.5±13.0	100.0	338.0

Устойчивость к неблагоприятным погодным условиям. Одним из важнейших признаков в селекции *R. nigrum* является морозоустойчивость и засухоустойчивость. Сорта *R. nigrum* Бобровая, Караидель, Кушнаренковская, Труженица и Иремель обладают высокой морозоустойчивостью. В 2024 г., в фазу цветения и формирования плодов у сортов *R. nigrum*, наблюдались возвратные заморозки до -7°C , что привело к повреждению цветков в кистях от 13 до 100% и снижению урожайности на 30.9–87.5%. Наибольшая устойчивость цветков к весенним заморозкам была отмечена у сортов Бобровая, Иремель и Кушнаренковская.

Клональное микроразмножение *in vitro*. Протоколы клонального микроразмножения разработаны для сортов Караидель, Чишма и Сеянец Голубки [10]. При таком способе размножения можно быстро размножить ценные сорта и гибриды и ускорить селекционный процесс. Кроме этого, метод культуры *in vitro* позволяет получить оздоровленный, свободный от вредителей и болезней посадочный материал. Растения-регенеранты, полученные в результате клонального микроразмножения *in vitro*, в течение нескольких лет возделываются *ex vitro* в полевых условиях, демонстрируют устойчивость к изменяющимся погодным условиям и высокую продуктивность, сохраняют сортовые качества [11].

Урожайность и состав биологически активных веществ. Урожайность и состав биологически активных веществ *R. nigrum* зависят как от сорта, так и от текущих погодных условий вегетационного периода. Относительно высокой урожайностью характеризуются сорта Бельская – 133 ц/га, Иремель – 133 ц/га и Труженица – 148.3 ц/га.

Биохимический состав ягод *R. nigrum*, особенно содержание аскорбиновой кислоты и общего сахара, являются важными показателями, определяющими ценность сорта. Биохимиче-

ский состав ягод сортов *R. nigrum* представлен в табл. 2.

По содержанию аскорбиновой кислоты (АК) выделяются сорта Чишма, Караидель и Иремель. Содержание сахара на уровне 9% и выше было зафиксировано у сортов Валовая, Караидель, Иремель, Бобровая и Эстафета. Максимальное содержание сахара отмечено у сорта Эстафета в 2012 г., когда в период созревания ягод (июнь) установилась жаркая погода до $+33^{\circ}\text{C}$. Высокий уровень АК наблюдался у сорта Караидель в 2023 г. при средней температуре июня 16.6°C .

Генетические ресурсы *in situ*. В РБ встречаются *R. nigrum* и *R. rubrum* L. в естественных местообитаниях, *R. nigrum* в 25 административных районах, в трех ботанико-географических зонах – Башкирское Предуралье, горно-лесная зона и Башкирское Зауралье. Дикорастущие растения *R. nigrum*, обитающие в различных ботанико-географических зонах РБ представляют интерес для дальнейшей селекционной работы. По данным Г.К. Байкова [14], ягоды *R. nigrum in situ* имеют высокий уровень витаминов: содержание АК в них колеблется от 70.7 до 277.0 мг/100 г, в листьях – от 139.0 до 323.4 мг/100 г.

Заключение. К настоящему времени коллекция «Кушнаренковского селекционного центра по плодово-ягодным культурам и винограду» Башкирского НИИСХ характеризуется значительным разнообразием местных сортов *R. nigrum* и сортов из других регионов РФ. Сорта селекции Башкирского НИИСХ имеют разные сроки созревания ягод: ранние – Валовая, средние – Бельская, Бобровая, Чишма, средне-поздние – Иремель, Караидель, Кушнаренковская, Эстафета, поздние – Труженица. В условиях изменения климата сорта Валовая, Иремель, Труженица сохраняют фенолитмы созревания ягод. Высокая устойчивость к неблаго-

приятным погодным условиям отмечена у сортов Бобровая, Иремель и Кушнаренковская. Новые перспективные сорта, такие как Бельская, Труженица и Иремель, демонстрируют улучшенные показатели продуктивности и устойчивости, что делает их значимыми родительскими формами для селекционной работы. Важным свойством сортов *R. nigrum* местной селекции является крупноплодность, свойственная сортам Чишма, Бельская, Эстафета, Труженица, Иремель. Протоколы клонального микроразмножения *in vitro*, разработанные для некоторых сортов башкирской селекции, позволяет в течение короткого времени получить массовое количество генетически однородного и оздоровленного сортового материала, что значительно сокращает селекционный процесс.

Работа выполнена по теме «Создать новые сорта яблони, груши, смородины и винограда с высокой продуктивностью и устойчивостью к действию абиотических и биотических стрессоров в условиях Республики Башкортостан» Башкирского научно-исследовательского института сельского хозяйства; а также в рамках тем научной школы «Разнообразие, популяционные и онтогенетические механизмы устойчивости, охрана, воспроизводство и рациональное использование растительных ресурсов» Уфимского университета науки и технологий.

*Авторы выражают благодарность сотрудникам А.А. Мулдашеву и А.Х. Галеевой и другим коллекторам «Гербарии УИБ УФИЦ РАН» за предоставленный для исследования гербарий *R. nigrum*.*

Литература

1. Неброй К.Ю. Современные направления селекционных исследований культуры смородины черной и возможные пути их реализации // Современное садоводство – Contemporary horticulture. 2023. № 1. С. 15–30.
2. Абдеева М.Г. Создание сортов смородины с высокой адаптивной способностью // Достижения науки и техники АПК. 2010. № 1. С. 26–27.
3. Федоренко В.Ф., Мишуров Н.П., Кондратьева О.В. и др. Анализ состояния и перспективные направления развития питомниководства и садоводства. М.: Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, 2019. 88 с. ISBN 978-5-7367-1522-0.
4. ФАО и СИРАД 2021: Овощи и фрукты. Возможности и вызовы для мелкомасштабного устойчивого сельского хозяйства. Рим, 2021. URL: <https://doi.org/10.4060/cb4173ru> (дата обращения: 16.06.2024).
5. Коллекция генетических ресурсов растений ВИР. URL: <http://www.vir.nw.ru/unu-kolleksiya-vir/> (дата обращения: 16.06.2024).
6. Генофонд и биологические ресурсы растений ВСТИСП. URL: <https://vstisp.org/vstisp/index.php/nauchnaya-deyatelnost/biological-resourses> (дата обращения: 16.06.2024).
7. Князев С.Д., Келдибекова М.А., Товарническая М.В. Достижения и перспективы селекции смородины черной во ВНИИСПК // Современное садоводство. 2017. № 3(23). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/dostizheniya-i-perspektivy-selektcii-smorodiny-chnoy-vo-vniispk> (дата обращения: 16.06.2024).
8. Таловина Г.В., Попова А.С., Кутукова А.С., Ноговицына П.А., Слепцов Т.С., Васильева И.В., Ситников М.Н., Пикула К.С. Распространение дикорастущих видов смородины (*Ribes L.*) на территории Республики Саха (Якутия) // Vavilovia. 2022. Т. 5. № 3. С. 10–20. DOI: <https://doi.org/10.30901/2658-3860-2022-3-03>.
9. Горбунов И.В. Смородины (*Ribes nigrum L.*, *R. spicatum* Robson, *R. procumbens* Pall.) Восточного Забайкалья: изменчивость, морфобиологические особенности и состояние популяций: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Улан-Удэ, 2009. 22 с.
10. Ишмуратова М.М., Головина Л.А. Размножение смородины черной (*Ribes nigrum L.*) башкирской селекции в культуре *in vitro* // Вестник Удмуртского университета. Серия: Биология. Науки о Земле. 2017. № 4. С. 455–461.
11. Головина Л.А., Ишмуратова М.М. Оптимизация условий адаптации растений-регенерантов смородины черной (*Ribes nigrum L.*) сортов башкирской селекции при переводе из *in vitro* в *ex vitro* // Известия Уфимского научного центра РАН. 2019. № 1. С. 83–88. DOI: [10.31040/2222-8349-2019-0-1-83-88](https://doi.org/10.31040/2222-8349-2019-0-1-83-88).
12. Джигадо Е.Н., Долматов Е.А., Жданов В.В., Князев С.Д., Красова Н.Г., Огольцова Т.П., Седов Е.Н., Седышева Г.А. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел: ВНИИСПК, 1999. С. 351–373.
13. Огольцова Т.П., Баянова Л.В., Володина Е.В., Князев С.Д. Определитель сортов смородины: справочник. Орел: ВНИИСПК, 2000. 408 с.
14. Байков Г.К. Дикорастущие плодово-ягодные и витаминоносные растения горнолесных районов Южного Урала // Дикорастущие и интродуцируемые полезные растения в Башкирии. Казань: Изд-во Казанск. ун-та, 1968. Вып. 2. С. 126–145.

References

1. Nebroy K.Yu. Sovremennye napravleniya selektsionnykh issledovaniy kultury smorodiny chernoy i vozmozhnye puti ikh realizatsii // Sovremennoe sadovodstvo – Contemporary horticulture, 2023, no. 1, pp. 15–30.
2. Abdeeva M.G. Sozdanie sortov smorodiny s vysokoy adaptivnoy sposobnostyu // Dostizheniya nauki i tekhniki APK, 2010, no. 1, pp. 26–27.
3. Fedorenko V.F., Mishurov N.P., Kondratyeva O.V., i dr. Analiz sostoyaniya i perspektivnye napravleniya razvitiya pitomnikovodstva i sadovodstva. M.: Rossiyskiy

nauchno-issledovatel'skiy institut informatsii i tekhniko-ekonomicheskikh issledovaniy po inzhenerno-tekhnicheskomu obespecheniyu agropromyshlennogo kompleksa, 2019, 88 p. ISBN 978-5-7367-1522-0.

4. FAO i CIRAD 2021: Ovoshi i frukty. Vozmozhnosti i vyzovy dlya melkomasshtabnogo ustoychivogo selskogo khozyaystva. Rim, 2021. URL: <https://doi.org/10.4060/cb4173ru> (date accessed: 16.06.2024).

5. Kolleksiya geneticheskikh resursov rasteniy VIR. URL: <http://www.vir.nw.ru/unu-kolleksiya-vir/> (date accessed: 16.06.2024).

6. Genofond i biologicheskie resursy rasteniy VSTISP. URL: <https://vstisp.org/vstisp/index.php/nauchnaya-deyatelnost/biological-resources> (date accessed: 16.06.2024).

7. Knyazev S.D., Keldibekova M.A., Tovarnitskaya M.V. Dostizheniya i perspektivy selektsii smorodiny chernoy vo VNIISPK // *Sovremennoe sadovodstvo*, 2017, no. 3(23). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/dostizheniya-i-perspektivy-selektsii-smorodiny-chernoy-vo-vniispk> (date accessed: 16.06.2024).

8. Talovina G.V., Popova A.S., Kutukova A.S., Nogovitsyna P.A., Slepstov T.S., Vasilieva I.V., Sitnikov M.N., Pikula K.S. Rasprostraneniye dikorastushchikh vidov smorodiny (*Ribes* L.) na territorii Respubliki Sakha (Yakutiya) // *Vavilovia*, 2022, vol. 5, no. 3, pp. 10-20. DOI: <https://doi.org/10.30901/2658-3860-2022-3-03>.

9. Gorbunov I.V. Smorodiny (*Ribes nigrum* L., *R. spicatum* Robson, *R. procumbens* Pall.) Vostochnogo Zabaykalya: izmenchivost, morfobiologicheskie osobennosti i sostoyaniye populyatsiy: avtoref. diss. ... kand. biol. nauk. Ulan-Ude, 2009, 22 p.

10. Ishmuratova M.M., Golovina L.A. Razmnzheniye smorodiny chernoy (*Ribes nigrum* L.) bashkirskoy selektsii v kulture *in vitro* // *Vestnik Udmurtskogo universiteta. Seriya: Biologiya. Nauki o Zemle*, 2017, no. 4, pp. 455-461.

11. Golovina L.A., Ishmuratova M.M. Optimizatsiya usloviy adaptatsii rasteniy-regenerantov smorodiny chernoy (*Ribes nigrum* L.) sortov bashkirskoy selektsii pri perevode iz *in vitro* v *ex vitro* // *Izvestiya Ufimskogo nauchnogo tsentra RAN*, 2019, no. 1, pp. 83-88. DOI: 10.31040/2222-8349-2019-0-1-83-88.

12. Dzhigadlo E.N., Dolmatov E.A., Zhdanov V.V., Knyazev S.D., Krasova N.G., Ogoltsova T.P., Sedov E.N., Sedysheva G.A. Programma i metodika sortoizucheniya plodovykh, yagodnykh i orekhoplodnykh kultur. Orel: VNIISPK, 1999, pp. 351-373.

13. Ogoltsova T.P., Bayanova L.V., Volodina E.V., Knyazev S.D. Opredelitel sortov smorodiny: spravochnik. Orel: VNIISPK, 2000, 408 p.

14. Baykov G.K. Dikorastushchie plodovoyagodne i vitaminonosnye rasteniya gornolesnykh rayonov Yuzhnogo Urala // *Dikorastushchie i introduitsiruemye poleznye rasteniya v Bashkirii*. Kazan: Izd-vo Kazansk. un-ta, 1968, issue 2, pp. 126-145.

GENETIC RESOURCES OF *RIBES NIGRUM* L. IN SITU AND EX SITU IN THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN

© L.A. Golovina¹, M.M. Ishmuratova²

¹ Bashkir Research Institute of Agriculture – Subdivision of the Ufa Federal Research Centre
of the Russian Academy of Sciences,
19, ulitsa Rikharda Zorge, 450059, Ufa, Russian Federation

² Ufa University of Science and Technology,
32, ulitsa Zaki Validi, 450076, Ufa, Russian Federation

The article presents the results of the evaluation of the *Ribes nigrum* L. collection at the "Kushnarenkovsky Breeding Center for Fruit and Berry Crops and Grapes" in the Republic of Bashkortostan (RB). The collection includes 24 varieties, 57 hybrids, 62 seedlings of domestic breeding, and 3 wild forms of *R. nigrum*. The study objects were varieties of *R. nigrum* bred by the Bashkir Research Institute of Agriculture: Belskaya, Bobrovaya, Valovaya, Iremel, Karaidel, Kushnarenkovskaya, Truzhenitsa, Estafeta, and varieties from other regions of the Russian Federation: Gracia, Chudnoye Mgnovenie, Ocharovanie, Kipiana, Iskushenie, Maly Princ, Tamerlan, Sensei, Pigmei, Suiga, Tikzo, Nilga, Sobolinka. It has been shown that under changing climatic conditions, the Valovaya, Iremel, and Truzhenitsa varieties maintain their berry ripening phenorhythms. The growing season length of *R. nigrum* varieties in the Republic of Bashkortostan for the period 2015–2023 averaged 188±4.2 days. High adaptation to changing climatic conditions was demonstrated by the Bobrovaya, Iremel, Karaidel, and Kushnarenkovskaya varieties, which possess strong frost and drought resistance. The Valovaya variety has been identified as a reliable source of large-fruit traits. Large-fruited varieties also include Belskaya, Truzhenitsa, and Iremel, with an average berry weight of 2.3 g or more. High yields were observed in the Belskaya (133 c/ha), Iremel (133 c/ha), and Truzhenitsa (148.3 c/ha) varieties. High ascorbic acid content was noted in the Chishma (179.8±17.6 mg/%), Karaidel (151.8±11.3 mg/%), and Iremel (150.1±10.4 mg/%) varieties. The maximum sugar content (13.3%) was recorded in the Estafeta variety in 2012, and a high level of ascorbic acid (340.0 mg/100 g) was noted in the Karaidel variety in 2023. Clonal micropropagation protocols have been developed for the Karaidel, Chishma, and Seyanets Golubki varieties. The rehabilitated *R. nigrum* regenerants grown under *ex vitro* conditions retain varietal traits, phenorhythms, and show high productivity. In RB, *R. rubrum* L. and *R. nigrum* are found in natural habitats. The latter is widely distributed across 25 administrative districts, in three botanical-geographical zones, which may be of interest for breeding work.

Keywords: *Ribes nigrum* L., *in situ*, *ex situ*.