

СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СЕЛЕКЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ КУЛЬТУРЫ СМОРОДИНЫ ЧЁРНОЙ И ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ ИХ РЕАЛИЗАЦИИ

К.Ю. Неброй 

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет», 243365, ул. Советская, 2а, р-н. Выгоничский, обл. Брянская, Россия, bgsha@bgsha.com

Аннотация

В статье приведен краткий обзор современного уровня сортообновления смородины чёрной. Существенный вклад в совершенствовании сортимента культуры сделан российскими учёными, благодаря работам которых Государственный реестр практически полностью представлен отечественными сортами. Учёными ВНИИ люпина при изучении инбредных, клоновых семей с использованием методов гетерозисной селекции были созданы крупноплодные сорта Изюмная, Селеченская 2, Дар Смольяниновой и ряд других, которые имеют высокие товарно-потребительские качества плодов. Скрещивания, проведенные селекционерами ФГБНУ «ФНЦ имени И.В. Мичурина», с участием представителей европейского и сибирского подвидов смородины чёрной, смородины дикуши (Голубка, Память Мичурина и др.) позволили создать устойчивые к почковому клещу, высоковитаминные сорта Отборная, Россиянка и Смуглянка. Неоценимый вклад в совершенствовании сортов смородины чёрной был сделан исследователями ФГБНУ ВНИИСПК. В результате целенаправленных исследований только с 1991 года созданы и переданы в ГСИ 15 сортов смородины чёрной, устойчивых к мучнистой росе и столбчатой ржавчине. Селекционную работу с культурой также ведут учёные Свердловской селекционной станции садоводства, где создана основа культурного сортимента огромного региона северного садоводства, а сорта Напев Уральский, Воевода, Фортуна, Шаман и др., стали визитной карточкой учреждения. Важный вклад в селекцию смородины чёрной внёс отдел «НИИСС имени М.А. Лисавенко» ФГБНУ ФАНЦА, где созданы такие популярные сорта как Рита, Сокровище, Шаровидная, Ядрёная и др. Многолетнюю работу с культурой проводят учёные ФГБНУ ФНЦ Садоводства, благодаря которым с 2011 года в Государственный реестр включены десять сортов смородины чёрной Кокинского опорного пункта ФНЦ Садоводства: Гамаюн, Стрелец, Вера и др., новые перспективные сорта Фаворит и Каскад переданы в Государственное испытание.

Ключевые слова: смородина чёрная, селекция, сортообновление, урожайность, устойчивость

MODERN DIRECTIONS IN BLACK CURRANT BREEDING RESEARCH AND POSSIBLE WAYS OF THEIR IMPLEMENTATION

K.Y. Nebroy 

Bryansk State Agrarian University, 243365, Sovetskaya st., 2a, r. Vygonichsky, reg. Bryansk, Russia, bgsha@bgsha.com

Abstract

The article gives a brief overview of the current level of black currant varietal renewal. The Russian scientists made a significant contribution to the improvement of the crop assortment, thanks to whose works the domestic cultivars are almost completely represented in the State Register. When studying inbred and clonal families using heterosis breeding methods, the

scientists of the All-Russian Lupine Research Institute created large-fruited cultivars Izyumnaya, Selechenskaya 2, Dar Smolyaninova and others, which have high commodity and consumer qualities of fruits. Crossings carried out by the breeders of the FSBSI "I.V. Michurin FSC", using the European and Siberian subspecies of black currants, *Ribes dikuscha* (Golubka, Pamyat Michurina, etc.), made it possible to create bud mite-resistant, high-vitamin cultivars Otbornaya, Rossiyanka and Smuglyanka. Invaluable contribution to the improvement of black currant cultivars has been made by the researchers of VNIISPK. As a result of targeted research, 15 black currant cultivars resistant to powdery mildew and white pine blister rust have been created and submitted to the State Variety Testing since 1991. Black berry breeding is also carried out by scientists from the Sverdlovsk Horticultural Breeding Station, where the basis of the crop assortment of the vast region of northern horticulture has been created, and such cultivars as Napev Uralsky, Voevoda, Fortuna, Shaman, etc., have become the visiting card of the Institution. An important contribution to the breeding of black currant was made by the Research Institute of Horticulture of Siberia named after M. A. Lisavenko, Department of the Federal Altai Scientific Centre for Agrobiotechnologies, where such popular cultivars as Rita, Sokrovishche, Sharovidnaya, Yadrennaya, etc. were created. Scientists of the FSBSO «Federal Horticultural Center for Breeding, Agrotechnology and Nursery» have been working with the crop for many years, thanks to whom, ten cultivars of black currants from the Kokinsky stronghold of the FSBSO ARHCAN: Gamayun, Strelets, Vera and others have been included in the State Register since 2011 and new promising cultivars Favorit and Kaskad have been transferred to the State Test.

Key words: black currant, selection, variety, yield, sustainability

Введение

Есть реальная перспектива того, что ягодоводство в России выйдет на лидирующие позиции за счет возрождения и развития промышленного производства в тесном взаимодействии науки и бизнеса, а именно за счет внедрения новых селекционных достижений, применения современных технологий возделывания и применения посадочного материала, который сертифицирован в соответствии с международными требованиями (Куликов и др., 2021).

В любительском и товарном садоводстве ягодные кустарники имеют широкую популярность. Особой признательностью пользуется смородина чёрная, которая культивируется повсеместно благодаря скороплодности, высокой технологичности и, что очень важно, витаминной ценности ягод (Евдокименко и др., 2022). Пожалуй, это единственная ягодная культура из возделываемых на промышленной основе, которая наряду с легкодоступностью является источником дешевой витаминной продукции. Смородина чёрная накапливает в плодах до 350 мг/100 г аскорбиновой кислоты и до 1500 мг/100 г Р-активных веществ, благодаря чему они по праву относятся к источникам антиоксидантов. Ягоды смородины чёрной содержат небольшое количество окислительных ферментов, поэтому в процессе переработки витамин С достаточно хорошо сохраняется (Сазонова, 2017; Жбанова и др., 2021). Большинство биологически активных веществ плодов, антиоксиданты в первую очередь, представлены действенными антимутагенами, которые рассматриваются как агенты, препятствующие формированию злокачественных образований (Стазаева, 2015).

Современные технологии выращивания смородины чёрной, уже предусматривающие наличие машин не только для ухода за товарной плантацией, но и для механизированной уборки плодов, обеспечивают высокие урожаи при минимальном использовании ручного

труда. Применение комбайнового элемента технологии уборки плодов предъявляет определённые требования к возделываемым сортам. Так, непригодными для машинной уборки будут сорта с растянутым периодом созревания ягод, как например, крупноплодный десертный сорт Лентяй, который пользуется широкой популярностью у садоводов любителей. Так же определённые требования будут предъявляться к ширине основания и высоте растений, прочности и усилию отрыва ягод, габитусу куста, наличию полеглых ветвей и т. д. (Утков, 2015; Сазонов, 2022).

Смородина чёрная широко выращивается во многих странах мира: России, Польше, Украине, Великобритании, Германии, Франции, Нидерландах, Венгрии, Финляндии, Швеции, Беларуси (рисунок 1). Официальные сведения по объемам мирового производства ягод смородины разнятся. Известно, что Российская Федерация является одним из лидеров мирового производства смородины чёрной, выращивая 65% от общего валового сбора. Крупным товарным производителем на рынке свежих ягод является Польша, где выращивается до 23% ягод смородины чёрной от доли мирового производства. Далее в перечне крупных производителей находятся Украина и Великобритания, на долю которых приходится 5,0 и 3,0% соответственно, от уровня мирового производства выращиваемой смородины чёрной (Зазулин и др., 2019; Eurostat, Faostat).



Рисунок 1 – Уровень мирового производства смородины чёрной в 2022 г., %

Согласно сведениям из других источников (аналитико-исследовательской группы (информационной платформы) «Tridge») Россия выращивает 63,5% от общего валового сбора смородины чёрной в мире. Далее в рейтинге крупнейших производителей находится Польша и Украина, на долю которых приходится 21,3 и 3,7% от общего объёма производства соответственно. Следующее место в перечне занимает Великобритания, с долей производства 2,4% от общемирового валового сбора.

В структуре мирового товарного производства значительную долю площадей занимают сорта селекции Шотландского НИИ сельского хозяйства, ныне институт Джеймса Хаттона, как, например, Ben Gairn, Ben Hope и Ben Tirran. Исследователи СНГ изучали эти сорта в своих регионах и сделали определённые выводы о возможности их широкого использования. Так, в работе Зазулина А.Г. с коллегами было отмечено, что в условиях Беларуси раннеспелый сорт Ben Gairn имеет высокую самоплодность. Куст компактный, позволяющий плотно размещать растения при посадке, высотой около 1,2 м. Благодаря

достаточной устойчивости к болезням, подходит для органического выращивания, имеет высокую морозо- и засухоустойчивость (Зазулин и др., 2019). Сорт Ben Hope, повсеместно выращивается в Великобритании и северных областях Ирландии благодаря оптимальному сочетанию высокой урожайности, качеству плодов и устойчивости к смородинному почковому клещу (Brennan et al., 2008). Главными преимуществами сорта Ben Tirran является морозостойкость, дружное созревание плодов, устойчивость ягод к осыпанию. Однако, в условиях Центрально-Черноземного региона России исследованиями Бахотской А.Ю. и Князева С.Д. (Бахотская, Князев, 2020) выявлено, что сорт Ben Tirran восприимчив к почковому клещу и до 1,0 балла поражается мучнистой росой и столбчатой ржавчиной.

В условиях юго-западной части Нечерноземья России учеными Кокинского опорного пункта ФНЦ Садоводства (Брянская обл.) было изучено 6 сортов шотландской селекции: Ben Alder, Ben Gairn, Ben Hope, Ben Sarek, Ben Tirran, Big Ben. После комплексной оценки было установлено, что сорта Ben Hope и Big Ben отличаются дружностью созревания ягод в кисти, что более предпочтительно для интенсивной технологии возделывания. В плодах сорта Ben Tirran содержание растворимых сухих веществ достигает 15,2%. Поскольку при реализации селекционных программ учёные Шотландского НИИ сельского хозяйства учитывали требования производства, а главное пригодности к машинной уборке урожая, большинство созданных сортов имеют полураскидистый и прямостоячий габитус растений. Лучшими по этому показателю являются сорта Ben Hope, Big Ben и Ben Tirran. Однако выдающихся результатов по компонентам продуктивности ни один из изученных сортов не показал, средняя урожайность была на уровне 5,0...7,1 т/га (Сазонов, 2022).

Польша в среднем выращивает около 100 тыс. т. ягод смородины чёрной ежегодно. В товарном производстве выделяют местные сорта раннего срока созревания Ceres и Tisel. Сорт Ceres создан польскими селекционерами в институте садоводства и цветоводства в Скерневицах, обладает устойчивостью к американской мучнистой росе (*Sphaerotheca morsuae* (Schw.) Berk et Curt.) и столбчатой ржавчине (*Cronartium ribicola* Fisch). Согласно данным Бахотской А.Ю. и Князева С.Д. (Бахотская, Князев, 2020) сорт Tisel в условиях Черноземной зоны России показал высокую устойчивость к американской мучнистой росе и столбчатой ржавчине, поражение составило 0 баллов.

Несмотря на то, что Финляндия не является крупным производителем на европейском рынке смородины чёрной, их учёным удалось создать уникальные по адаптации сорта Sunderbyn II и Leraan Musta, которые стали родоначальниками большого числа современных российских сортов, таких как Агата, Арапка, Баритон, Десертная Огольцовой, Канахама, Рита, Миф и др. (Князев и др., 2016).

В разных регионах Российской Федерации результативную работу по сортообновлению смородины чёрной ведут такие научные учреждения, как: ФИЦ «Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова» (ВИР, г. Санкт-Петербург), ФГБНУ «Федеральный научный селекционно-технологический центр садоводства и питомниководства» (ФГБНУ ФНЦ Садоводства, г. Москва), ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина» (ФГБНУ «ФНЦ имени И.В. Мичурина», г. Мичуринск), ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур» (ФГБНУ ВНИИСПК, г. Орёл), ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого» (ФГБНУ «ФАНЦ Северо-Востока», г. Киров), ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий» (ФГБНУ «ФАНЦА», г. Барнаул), АО «Новосибирская зональная станция садоводства» (АО «НЗСС», Новосибирская обл.), ВНИИ люпина – филиал ФГБНУ «ФНЦ кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса» (ВНИИ люпина, Брянская обл.) и др. (таблица 1).

Таблица 1 – Эффективность селекции смородины чёрной в отдельных научных учреждениях Российской Федерации (1991...2022 гг.)

Оригинатор	Количество сортов, включенных в Госреестр, шт.				Подано заявок в Госсорткомиссию, шт.
	1991...2000 г.	2001...2010 г.	2011...2022 г.	Всего	
ВИР (2)	8	7	1	16	16
ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский ГАУ (2)	3	-	-	3	3
ФГБНУ ФНЦ Садоводства (3)	5	1	10	16	18
ФГБНУ ФНЦ имени И.В. Мичурина (3)	7	6	2	15	16
ВНИИ люпина – филиал ФНЦ ВИК имени В.Р. Вильямса (3)	5	5	4	14	14
ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого (4)	0	2	1	3	4
ФГБНУ ВНИИСПК (5)	4	9	2	15	15
ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН (9)	4	10	6	20	20
ФГБНУ Уфимский ФИЦ РАН (9)	3	1	5	9	10
ОС Горно-Алтайское ФГБНУ ФАНЦА (10)	-	-	3	3	3
НИИСС имени М.А. Лисавенко ФГБНУ ФАНЦА (10)	7	15	7	29	30
АО Новосибирская ЗСС (10)	4	7	1	12	12
ФГБНУ ФИЦ Красноярский НЦ СО РАН (11)	3	2	4	9	9
ФГБНУ Бурятский НИИСХ (11)	3	3	-	6	6
ФГБУН ХФИЦ ДВО РАН (12)	3	-	-	3	3
ФГБУН ФИЦ Якутский НЦ СО РАН (12)	2	-	1	3	3
Итого	61	68	47	176	182

Примечание – в скобках указаны регионы местонахождения оригинаторов сортов: 2 – Северо-Западный; 3 – Центральный; 4 – Волго-Вятский; 5 – Центрально-Черноземный; 9 – Уральский; 10 – Западно-Сибирский; 11 – Восточно-Сибирский; 12 – Дальневосточный.

Во ВНИИ люпина благодаря научным разработкам А.И. Астахова, при изучении инбредных и клоновых семей с использованием методов гетерозисной селекции были созданы крупноплодные сорта: Изюмная, Селеченская 2, Дар Смольяниновой, Соловьиная ночь, Партизанка брянская и ряд других, которые имеют высокие товарно-потребительские качества плодов. Пожалуй, одним из лучших генотипов, созданных А.И. Астаховым с коллегами, является раннеспелый сорт Литвиновская, отличающийся крупноплодностью и десертным вкусом плодов (Sazonov et al., 2020). Исходные формы, на основе которых были созданы сорта, несут в своих геномах гены различных видов смородины чёрной: сибирской (*R. nigrum* spp. *sibiricum* E. Wolf), европейской (*R. nigrum* spp. *europium* Jancz), клейкой (*R. glutinosum* Benth.), скандинавской (*R. nigrum* spp. *sandinavicum*), дикуши (*R. dikuscha* Fisch), черешчатой (*R. petiolare* Dougl.) и позволяют обеспечить устойчивость к почковому клещу и грибным заболеваниям, а также улучшить качество ягод. Так, устойчивость сортов к мучнистой росе обеспечивается наличием генов M_1 , M_2 , M_3 , Sph_3 , R , контролирующих восприимчивость к возбудителю, и полигены дикуши, устойчивость к почковому клещу несёт сорт Изюмная (ген P) и генотипы-производные с его участием. Например, в семье [6-28-105 × Селеченская 2] отобраны высокоурожайные сорта среднего срока созревания, такие как Подарок Астахова, Кудмиг, Саша, отличающиеся длиннокистностью и десертным вкусом плодов (Акуленко и др., 2020). Сорта Саша и Цыганочка, созданные с участием крупноплодного сорта Селеченская 2, переданы в Государственное сортоиспытание.

ФГБНУ «ФНЦ имени И.В. Мичурина» одно из старейших научных заведений страны с многолетним опытом работы по селекции смородины чёрной. Проведенные скрещивания

К.Д. Сергеевой с участием представителей европейского и сибирского подвидов смородины чёрной, смородины дикуши (Выставочная, Голубка, Нарядная, Память Мичурина, Приморский чемпион и др.) позволили создать устойчивые к почковому клещу, высоковитаминные сорта Отборная, Россиянка и Смуглянка. Однако, проявление симптомов мучнистой росы на смородине чёрной в 1970-х годах потребовало новых решений от ученых. К.Д. Сергеевой и Т.С. Звягиной были проведены многочисленные скрещивания с участием представителей скандинавского экотипа (Минай Шмырёв, Бредторп). Из гибридного фонда были отобраны сорта Воспоминание, Багира, Созвездие, Зеленая дымка, Татьянин день, Любава и Чёрный жемчуг, популярные на территории Российской Федерации и на сегодняшний день (Жидёхина, 2009).

Дальнейшее привлечение в селекцию учёными ФГБНУ «ФНЦ имени И.В. Мичурина» потомков смородины моховой (*R. procumbens* Pall.), клейкой, прицветниковой (*R. bracteosum* Dougl.), черешчатой и уссурийской (*R. ussuriensis* Jancz.) с использованием методов отдаленной и межвидовой гибридизации, конвергентных скрещиваний, беккросса, инбридинга и сибскрещиваний позволило получить Т.С. Звягиной, Т.В. Жидехиной и О.С. Родюковой уникальный селекционный материал с широким диапазоном изменчивости и обогащенной наследственностью. Были выявлены новые сорта с высоким уровнем хозяйственно-ценных признаков (качество ягод, урожайность, самоплодность, крупноплодность): Диво Звягиной, Маленький принц, Сенсей, Тамерлан, Кармелита, Чернавка, Шалунья, Элевеста и зеленоплодные сорта Изумрудное ожерелье, Снежная королева.

Одним из основных направлений селекции смородины чёрной на сегодняшний день является создание высокоурожайных генотипов, устойчивых к кратковременным заморозкам в период цветения и формирования завязи. Установлено, что в неблагоприятных условиях весеннего периода максимальную устойчивость к заморозкам проявляют сорта Воспоминание, Багира, Маленький принц, Зелёная дымка, Созвездие, Тамерлан, Талисман, Чаровница, Чёрный жемчуг, Чернавка и Элевеста (Жидёхина, Гурьева, 2020). Авторы утверждают, что на протяжении всего периода изучения сорта Амирани и Шалунья проявляют иммунитет к почковому клещу. К последнему поколению созданных сортов относятся переданные в Государственное сортоиспытание сортообразцы Талисман, Пандора, Аксинья и Амирани. Одними из лучших сортов селекции ФГБНУ «ФНЦ имени И.В. Мичурина» по праву можно считать сорта Тамерлан и Чернавка, полученных Т.С. Звягиной и Т.В. Жидехиной от прямых и обратных скрещиваний сортов Ожебуп и Чёрный жемчуг (Жидёхина, 2018). В условиях Нечерноземного региона сорта Тамерлан и Чернавка отличаются многокистностью, формируя 2...3 кисти на узел, крупноплодностью (средняя масса ягод 1,1...1,3 г) и высокой урожайностью – в среднем 9,0...9,8 т/га (таблица 2). Установлено, что эти сорта соответствуют отдельным параметрам машинной уборки ягод по признакам габитус куста, высота растений, ширина основания (Сазонов, 2022; Сазонов, 2018).

Неоценимый вклад в научной и методической работе по селекции смородины чёрной сделан в ФГБНУ ВНИИСПК Т.П. Огольцовой. Ею разработаны и внедрены методы и приемы создания сортов, которые характеризуются длительной устойчивостью к болезням и вредителям, продуктивностью и самоплодностью. Это во многом позволило определить будущий вектор исследований по культуре, а институту по праву стать одним из лидеров в селекции смородины чёрной. С 2002 года исследованиями по селекции культуры руководит С.Д. Князев. В результате целенаправленной исследовательской работы созданы и переданы в ГСИ с 1991 года 15 сортов смородины чёрной, устойчивых к мучнистой росе, кроме того, сорта Арапка, Грация, Кипиана, Надя, Черноокая, Чёрная вуаль и др., не поражаются столбчатой ржавчиной.

Таблица 2 – Результаты сортоизучения смородины чёрной в условиях Брянской области (2020...2022 гг.)

Сорта	Максимальная степень поражения мучнистой росой, балл	Масса ягод, г.			Прочность ягод, Н		Содержание витамина С, мг/100 г	Урожайность средняя, т/га
		Хср.± м	V, %	max., г	Хср.± м	V, %		
Амирани	0,0	1,2±0,1	4,9	2,0	4,2±0,5	10,7	175,2*	9,2
Искушение	2,0	1,5±0,2	13,6	2,5	4,6±1,0	21,0	177,6	10,9
Каскад	0,0	1,6±0,2	12,4	4,5	6,2±0,4	6,1	190,3	11,3
Кипиана	0,0	1,1±0,3	24,1	2,4	5,7±0,4	7,3	187,6	10,3
Кудмиг	1,0	1,6±0,2	13,3	4,0	4,9±0,9	17,4	176,4	11,9
Литвиновская	3,0	2,0±0,2	10,0	4,9	4,3±0,8	19,2	170,9	7,6
Подарок Астахова	0,0	1,6±0,2	13,3	3,3	4,2±0,5	11,9	204,5	11,8
Подарок ветеранам	0,0	2,2±0,3	14,8	4,7	6,3±1,1	17,6	217,3	11,4
Тамерлан	0,0	1,3±0,1	7,7	3,6	5,8±0,8	13,0	172,6	9,0
Фаворит	0,0	2,0±0,2	12,5	5,8	5,6±1,2	21,9	193,0	11,4
Чернавка	2,0	1,1±0,3	22,2	2,5	6,4±0,8	13,0	174,4	9,8
НСР _{0,05}	-	0,35	-	-	1,21	-	-	-

Примечание: * - данные только за 2022 г.

В селекции на устойчивость к почковому клещу наиболее широко задействованы доноры гена *Se*, полученные при скрещивании с крыжовником. Есть сведения, что растения, имеющие данный ген, не поражаются реверсией (Жидехина и др., 2011). Высокую эффективность и существенную помощь при создании устойчивых к почковому клещу сортов может оказать метод, основанный на ПЦР-анализе. Исследованиями, проведенными в ВНИИСПК, установлено, что *SCAR* маркирование маркером, разработанном в Шотландском институте (Breppan, 2009), позволяет достоверно определить наличие или отсутствие гена *Se* у растений смородины чёрной. Это даёт возможность рекомендовать указанный маркер для отбора устойчивых к почковому клещу генотипов на ранних стадиях онтогенеза. К настоящему времени учеными также был отобран ряд перспективных, невосприимчивых к почковому клещу сортов, которые на протяжении многих лет не имеют признаков поражения фитофагом в разных регионах РФ, такие как Кипиана, Искусение, Оазис (Князев и др., 2014; Князев и др., 2017; Сазонов, 2018; Жидехина, Гурьева, 2020).

Среди разнообразия сортимента селекции ВНИИСПК можно выделить сорта Кипиана (Экзотика × 762-5-82 потомок смородины клейкой) и Десертная Огольцовой [1163-7-80 (Белорусская сладкая × Sunderbyn II) × Дачница], созданные Т.П. Огольцовой и С.Д. Князевым. Сорта среднего и раннего срока созревания, средняя урожайность 7,6 и 8,5 т/га соответственно, средняя масса ягод 1,3 г. Одно из достоинств сортов – иммунитет к американской мучнистой росе («Помология», 2009; Князев и др., 2016; Голяева и др., 2020). В условиях юго-западной части Нечерноземного региона сорт Кипиана отличается высокой продуктивностью (2,2...2,5 кг/куст), дружностью созревания ягод по всей длине плодоносящего побега и, что очень важно, отсутствием признаков поражения почковым клещом (Сазонов, 2018).

Плодотворную селекционную работу с культурой ведут учёные Свердловской селекционной станции садоводства (ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН). Сложные условия региона определяют направления исследований учёных, диктуют требования к новым сортам. За 88 лет существования станции создана основа культурного сортимента огромного региона северного садоводства, а сорта Напев Уральский, Воевода, Фортуна, Удалец, Шаман и др., стали визитной карточкой учреждения.

Селекционной новинкой является крупноплодный сорт смородины чёрной Пилот,

созданный Т.В. Шагиной и Е.М. Чеботок при посеве семенного материала от свободного опыления сорта Валовая, который включен в Государственный реестр селекционных достижений в 2021 году. Сорт обладает высокой зимостойкостью, в полевых условиях при температуре воздуха $-41,0^{\circ}\text{C}$ на растениях отмечены незначительные повреждения (0,1 балла). Плоды крупные, средняя масса ягод 2,4 г, максимальная – 5,0 г., одномерные (Чеботок, 2022).

Существенный вклад в селекцию смородины чёрной внёс НИИСС имени М.А. Лисавенко, отдел ФГБНУ ФАНЦА, благодаря работам которого только за последние 25 лет сортимент культуры обновился 29 сортами. Сорта Рита, Сокровище, Шаровидная, Ядрёная и др., получили широкую популярность за пределами региона. Они характеризуются высокой морозо- и засухоустойчивостью растений, крупноплодностью, устойчивостью к основным болезням и вредителям. По комплексу хозяйственно-ценных признаков (зимостойкость, крупноплодность, одномерность ягод) выделяются сорта Алтайская поздняя, Баритон, Геркулес, Забава, Канахама, Ксюша, и др. Наибольшую пластичность показали сорта Сокровище и Шаровидная. Согласно сведениям Назарюк Н.И. (2021) наибольшую пластичность и приспособленность к колебаниям погодных условий (засухоустойчивость, зимостойкость, морозостойкость) показали сорта Сокровище и Шаровидная. В условиях Брянской области эти сорта пользуются популярностью как у садоводов-любителей, так и в товарном производстве. Они отличаются высокой полевой устойчивостью к грибным болезням и крупноплодностью (Сазонов, 2018). Созданные сорта имеют разные сроки созревания и их сочетание обеспечивает получение свежих ягод в течение полутора месяцев.

Одной из новинок селекции НИИ Садоводства Сибири является сорт Ядреная 2, полученный от скрещивания сортов Ядреная (3-78-3 × Любимица Алтая) и Сокровище (5-67-2 × Нестор Козин), включённый в Госреестр по Западно-Сибирскому и Восточно-Сибирскому регионам в 2021 году. Сорт среднего срока созревания, универсального использования. По данным государственного сортоиспытания средняя урожайность составила 11,0 т/га, средняя масса ягод составляет 2,7 г. Обладает высокой зимостойкостью и засухоустойчивостью (Назарюк, 2021).

Многолетнюю селекционную работу с культурой *Ribes nigrum* L. в ФГБНУ ФНЦ Садоводства проводили с 1937 года Н.К. Смольянинова, В.М. Литвинова, С.Д. Прокофьев, А.С. Равкин (Принёва, 2005). Современные агротехнологии постоянно корректируют требования к сортам, однако, ранее созданные сорта, такие как Загадка, Памяти Равкина, Валовая до сих пор не потеряли свою актуальность в товарном производстве. С 2001 г. исследования по сортоизучению и селекции смородины чёрной были продолжены на базе Кокинского опорного пункта ФНЦ Садоводства (Брянская область) академиком РАСХН И.В. Казаковым и доктором сельскохозяйственных наук Ф.Ф. Сазоновым. Основной целью селекционных исследований являлось создание сортов смородины чёрной, обладающих надёжной экологической адаптацией, высокой и стабильной урожайностью, крупными, равномерно созревающими ягодами универсального назначения с высоким содержанием биологически активных веществ. Селекционерами произведена комплексная оценка около 150 сортов смородины чёрной по важнейшим хозяйственно-биологическим признакам. Исследовано потомство примерно 920 комбинаций контролируемых скрещиваний, 120 инбредных популяций и 350 семей от свободного опыления ценных источников различного происхождения. (Сазонов, 2019; Сазонов, 2021).

С 2011 года в Государственный реестр включены десять сортов смородины чёрной селекции Кокинского опорного пункта ФНЦ Садоводства: Вера, Дебрянск, Чародей, Стрелец, Миф, Бармалей, Кудесник, Брянский агат, Подарок ветеранам, Гамаюн. На Государственное

испытание переданы новые перспективные сорта Фаворит и Каскад. Представленные сорта отличаются крупноплодностью, высокой устойчивостью к основным грибным болезням и почковому клещу, высокими товарно-потребительскими качествами плодов.

Сорт Подарок ветеранам (патент № 11789) создан Сазоновым Ф.Ф. и Казаковым И.В. в результате скрещивания сортов Добрыня и Венера. Среднего срока созревания, отмечается высокой самоплодностью. Обладает зимостойкостью, высокой устойчивостью к мучнистой росе, септориозу и почковому клещу. Урожайность до 12,5 т/га, средняя – 11,4 т/га. Ягоды крупного размера, средняя масса 2,2 г, максимальная – 4,7 г, созревание дружное. Транспортабельность плодов высокая, прочность ягод 6,7 Н. Сорт пригоден к машинной уборке урожая.

Сорт Каскад получен от свободного опыления крупноплодного сорта Дебрянск, авторы Сазонов Ф.Ф., Куликов И.М. Сорт позднего срока созревания, зимостойкий, устойчив к мучнистой росе, антракнозу и смородинному почковому клещу. Средняя урожайность 11,3 т/га. Ягоды крупные, средняя масса плодов 1,6 г, максимальная – 4,5 г, округлые, кожица средней толщины. Сухой отрыв, плотность ягод – 6,2 Н, что обеспечивает минимальные потери при машинной уборке урожая.

Сорт Фаворит среднего срока созревания урожая, создан от скрещивании сортов Орловия и Нара. Обладает высокой самоплодностью, зимостойкостью. Устойчивость к смородинному почковому клещу, мучнистой росе и септориозу листьев высокая, к антракнозу – выше средней. Урожайность составляет до 12,0 т ягод с гектара (средняя – 11,4 т/га). Ягоды крупные, средняя масса 2,0 г, максимальная – 5,8 г, отрыв сухой. Вкус плодов десертный – 4,9 баллов. Усилие отрыва от плодоножки 1,1 Н, прочность ягод 6,5 Н, транспортабельность плодов высокая. Сорт подходит для машинной уборки урожая (Евдокименко и др., 2022).

Мало изученным показателем, влияющим на урожай смородины чёрной, является такой компонент, как количество кистей на одном узле. Обычно, на одной генеративной почке формируется одна кисть в пазухе листа, но существуют формы, где в узлах образуется несколько почек, что позволяет узлу формировать 2...3 кисти с плодами. Существует несколько факторов, влияющих на число сформированных генеративных почек на одном узле. Одним из них является генотип сорта. Некоторые сорта более склонны к формированию нескольких кистей на узел, тогда как другие образуют только одну кисть. Также на формирование кистей могут оказывать влияние погодно-климатические условия, особенно в период цветения и образования ягод (Огольцова, 1992).

В результате многолетних исследований, проведенных в ФНЦ Садоводства, установлены генетические источники и доноры признака многокистности. Среди них лучшими были такие сорта, как Дар Смольяниновой, Дебрянск, Брянский агат, Селеченская 2, Вера, Чернавка, Нара и др. Их использование в дальнейших скрещиваниях позволит получить более продуктивные формы. Кроме того, в ходе исследований были выделены крупноплодные многокистные гибриды: 63-35-1, 10-141-2, 20-69-1, 2-49-01, 43-8-05, 4-5-2 и др., которые заслуживают активного использования в селекционном процессе при создании более продуктивных форм смородины чёрной (Сазонов, 2023).

В биоресурсной коллекции Кокинского ОП ФНЦ Садоводства нами было проведено сравнительное изучение некоторых вышеописанных сортов (таблица 2). На основе проведенных наблюдений установлено, что практически все изученные сорта обладали устойчивостью к американской мучнистой росе, лишь у сортов Кудмиг, Искушение, Чернавка и Литвиновская отмечено поражение до 3 баллов. Выделены крупноплодные сорта с максимальной массой плодов более 4,0 г, такие как Фаворит, Литвиновская, Каскад, Кудмиг, Подарок ветеранам; с прочностью ягод более 5,0 Н (Каскад, Чернавка, Кипиана, Подарок

ветеранам, Подарок Астахова) наряду с высокой урожайностью 9,8...11,8 т/га.

Известно, что одним из методов селекции растений является экспериментальная полиплоидия, вызывающая глубокие и разносторонние изменения в действии генов, проявлении признаков и свойств, способствуя расширению формообразовательного процесса и появлению новых качеств генотипов. При переходе генотипов на новый уровень плоидности ряд хозяйственно-ценных признаков может проявиться в большей степени, что не наблюдается при отборе на диплоидном уровне (Дубровский, 2012). Существует не так много видов *Ribes*, которые привлечены селекционерами в качестве исходного материала в гибридизацию. Считается, что в эволюции рода *Ribes* дифференциация видов не является следствием полиплоидии, так как большинство видов этого рода имеет диплоидный набор хромосом $2n = 16$: *Ribes americanum* (смородина американская), *Ribes glutinosum* (смородина клейкая), *Ribes fontaneum* (смородина ключевая), *Ribes pauciflorum* (смородина малоцветковая), *Ribes procumbens* (смородина моховая), *Ribes bracteosum* (смородина прицветниковая) (Зазулин и др., 2019).

В нашей стране первые скрещивания смородины с крыжовником проводились И.В. Мичуриным. Он скрестил сорт крыжовника Штамбовый с сортом смородины Сеянец Крандаля (*Ribes odoratum* Wendl.) (Кантор, 1972). В результате полученные сеянцы оказались практически бесплодными. Плодоносящие гибриды между смородиной и крыжовником были получены на Московской плодово-ягодной станции Н.К. Смольяниновой и Новосибирской плодово-ягодной станции Д.А. Андрейченко (Павлова, 1955). При проведении отдаленных скрещиваний учёные получили бесшипные формы крыжовника и создали сорта смородины чёрной, устойчивые к почковому клещу за счет введения в геном последней гена *Se*. Проблема получения фертильных межродовых гибридов была успешно решена методами экспериментальной полиплоидии. В ГДР, в Институте селекции плодовых культур в Дрездене известным селекционером Х. Муравски были выведены сорта *Jochina* и *Jochelina*, которые являются отдаленными гибридами между смородиной и крыжовником. В Швеции, на сельскохозяйственной станции в Альнарпе, межвидовые скрещивания проводил профессор Ф. Нильсон, которым был получен фертильный смородинно-крыжовниковый гибрид *Kroma*. В Венгрии селекционером А. Порпаци создан сорт смородино-крыжовника *Riko* (Огольцова, 1992).

В нашей стране смородинно-крыжовниковые гибриды пока не получили промышленного распространения. Сведения об особенностях их выращивания на территории России и сопредельных государств немногочисленны и противоречивы. Так, в условиях Закарпатья, по сообщению И.Ю. Фогела (Фогел, 1993), сорт *Jošta* проявляет устойчивость к американской мучнистой росе и антракнозу, имеет достаточную зимостойкость вегетативных органов, но отмечены случаи повреждения цветков весенними заморозками. На Алтае, по наблюдениям Л.С. Санкина (Санкин, 1990), напротив, смородинно-крыжовниковые гибриды *Jošta* и *Kroma* незимостойки и поражаются американской мучнистой росой. В Республике Коми сорт *Jošta* также сильно подмерзает (до 4 баллов) и имеет единичное плодоношение (Тимушева, 2011). Вместе с тем смородинно-крыжовниковые гибриды обладают важнейшими для селекции признаками – устойчивостью к американской мучнистой росе, невосприимчивостью к почковому клещу, устойчивостью к пятнистостям листьев и могут служить ценным исходным материалом для селекции на эти признаки (Тихонова и др., 2015).

Заключение

Несмотря на масштабную и плодотворную селекционную работу отечественных ученых остаётся ряд нерешенных вопросов, которые требуют всестороннего изучения. Так,

повсеместно наблюдается дефицит ультраранних и поздних сортов, позволяющих продлить период потребления свежих ягод. Отмечается нехватка промышленных сортов, пригодных к современным технологиям возделывания, таких как машинная уборка урожая, способность к длительному сроку сохранения созревших ягод на растении без ухудшения качества и осыпания и т.д. В виду усиления тенденции к изменению климата в большинстве регионов России остро стоит вопрос совмещения в одном генотипе смородины устойчивости к патогенам и фитофагам с крупноплодностью. Всё больший спрос на свежие ягоды ощущается со стороны сетей гипермаркетов, где востребованы крупноплодные десертные плоды, отвечающие ряду потребительских качеств. Лишь непрерывный селекционный процесс даст возможность решить поставленные перед учёными задачи, а полученные знания и новые сорта на широкой генетической основе позволят создать более совершенный сортимент смородины чёрной.

Литература

1. Акуленко Е.Г., Каньшина М.В., Яговенко Г.Л. Результаты и перспективы селекции смородины чёрной во ВНИИ люпина // Плодоводство и ягодоводство России. 2020. Т.1, С. 11-15. DOI: 10.31676/2073-4948-2020-63-11-15. EDN [IRMIY](#)
2. Смородина: объем производства и основные страны – производители [Электронный ресурс] // Аналитико-статистическая платформа «Tridge» URL: <https://www.tridge.com/ru/intelligences/currant/production> (дата обращения 11.01.2023).
3. Бахотская А.Ю., Князев С.Д. Изучение интродуцированных сортов коллекции ВНИИСПК смородины черной по устойчивости к биотическим факторам // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2020. №3. С. 22-25. DOI: 10.30850/vrsn/2020/3/22-25. EDN [BXMEQG](#)
4. Голяева О.Д., Курашев О.В., Князев С.Д., Бахотская А.Ю. Новые сорта смородины и крыжовника селекции ВНИИСПК // Вестник Российский сельскохозяйственной науки. 2020. №4. С. 41-46. DOI:10.30850/vrsn/2020/4/41-46. EDN [TCFTSW](#)
5. Дубровский М.Л. Совершенствование способов получения полиплоидов смородины и их хозяйственно-биологические особенности: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Мичуринск, 2012. 22 с. EDN [QIBRYD](#)
6. Евдокименко С.Н., Сазонов Ф.Ф., Андропова Н.В., Козак Н.В., Имамкулова З.А., Подгаецкий М.А. Ягодные культуры: биологические особенности, сортимент и технологии возделывания: монография. М.: ФГБНУ ФНЦ Садоводства, 2022. 368 с.
7. Жбанова Е.В., Жидехина Т.В., Акимов М.Ю., Родюкова О.С., Хромов Н.В., Гурьева И.В. Плоды сортов ягодных и нетрадиционных садовых культур, выращенных в Черноземье – ценные источники незаменимых микронутриентов // Пищевая промышленность. 2021. №3. С. 8-11. DOI 10.24412/0235-2486-2021-3-0020. EDN [MSMVVZ](#)
8. Жидехина Т.В. Биологическая и хозяйственная продуктивность сортов смородины черной в Черноземье // Современные тенденции устойчивого развития ягодоводства России (смородина, крыжовник): Сборник научных трудов, посвященный 110-летию со дня рождения д. с.-х. н., заслуженного деятеля науки РСФСР К.Д. Сергеевой. Воронеж: ООО рекламно-издательская фирма «Кварта», 2018. С. 62-86. EDN [VXYNKI](#)
9. Жидехина Т.В. Создание высокопродуктивных сортов смородины черной с комплексной устойчивостью к болезням // Инновационные технологии производства, хранения и переработки плодов и ягод: 4-я всероссийская выставка «День садовода-2009», Мичуринск: Пролетарский светоч, 2009. С. 58-65. EDN [JUSQRI](#)
10. Жидехина Т.В., Гурьева И.В. Реализация потенциала продуктивности у Мичуринских сортов чёрной смородины в нестабильных условиях 2020 года // Материалы научно-

- практической конференции «Современное состояние садоводства Российской Федерации, проблемы отрасли и пути их решения» в рамках 15-ой Всероссийской выставки «День садовода-2020». Изд-во: ООО "Тамбовский полиграфический союз". Тамбов. 2020. С. 21-27. EDN [AOCOUN](#)
11. Жидехина Т.В., Гурьева И.В. Создание высокоустойчивого к сферотеке гибридного фонда чёрной смородины с использованием сортообразцов Орловской селекции // Селекция и сорторазведение садовых культур. 2020. №1-2. С. 73-79. DOI: 10.24411/2500-0454-2020-11219. EDN [JPEEPQ](#)
 12. Жидехина Т.В., Родюкова О.С., Ламонов В.В. Селекция смородины чёрной на устойчивость к мучнистой росе и почковому клещу. Воронеж: Изд-во «Кварта», 2011. 92 с. EDN [QLCGZT](#)
 13. Зазулин А.Г., Фролова Л.В., Платонова А.Р. Оценка сортов смородины черной в качестве исходного материала для селекции // Плодоводство. 2019. Т. 31. С. 126-133. EDN [NFCIKP](#)
 14. Кантор Т.С. К проблеме стерильности смородинно-крыжовниковых гибридов // Культура черной смородины в СССР. М.: Колос, 1972. 448-455 с.
 15. Князев С.Д., Пикунова А.В., Бахотская А.Ю., Чекалин Е.И., Шавыркина М.А. Инновационные направления селекционных исследований смородины черной // Селекция и сорторазведение садовых культур. 2014. Т. 1. С. 192-211. EDN [UQEZEP](#)
 16. Князев С.Д., Левгерова Н.С., Макаркина М.А. Пикунова А.В., Салина Е.С., Чекалин Е.И., Янчук Т.В., Шавыркина М.А. Селекция чёрной смородины: методы, достижения, направления: монография. Орёл.: ВНИИСПК, 2016. 327 с. EDN [VWPJYB](#)
 17. Князев С.Д., Келдибекова М.А., Товарницкая М.В. Достижения и перспективы селекции смородины черной во ВНИИСПК // Современное садоводство. 2017. №3. С. 20-25. DOI: 10.24411/2218-5275-2017-00011. EDN [XQHSTJ](#)
 18. Князев С.Д., Товарницкая М.В., Келдибекова М.А. Новое поколение сортов смородины черной для экологически безопасных технологий // Аграрная наука. 2017. №3. С. 7-10. EDN [YIAKCP](#)
 19. 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. Т. 25, №4. С. 414-419. DOI 10.18699/VJ21.046. EDN [ASGGAN](#)
 20. Назарюк Н.И. Некоторые результаты работы по селекции смородины черной в условиях Алтайского края // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: сборник трудов международной научной конференции. Брянск: ФГБОУ ВО Брянский ГАУ. 2021. С.142-147. EDN [NENZYQ](#)
 21. Огольцова Т.П. Селекция чёрной смородины – прошлое, настоящее, будущее. Тула: Приокское книжное издательство, 1992. 384 с.
 22. Павлова Н.М. Черная смородина. Москва, 1955. 276 с.
 23. Помология. Том IV. Смородина. Крыжовник. Орёл: ВНИИСПК, 2009. 468 с. EDN [YOWSVF](#)
 24. Принева Л.А. Сады цвели века: история садоводства России. Воронеж: Кварта, 2005. 704 с. EDN [QKXCYT](#)
 25. Сазонов Ф.Ф. Оценка интродуцированных сортов смородины чёрной для использования в производстве и селекции // Садоводство и виноградарство. 2022. №4. С. 16-26. DOI: 10.31676/0235-2591-2022-4-16-26. EDN [NISRYU](#)
 26. Сазонов Ф.Ф. Селекция смородины черной в условиях юго-западной части Нечерноземной зоны России: монография. М.: ФГБНУ ВСТИСП, 2018. 304 с. EDN [VJMDEK](#)

27. Сазонов Ф.Ф. Создание исходного материала смородины чёрной для последующих этапов селекции // Плодоводство и ягодоводство России. 2019. Т. 58. С. 279-288. DOI: 10.31676/2073-4948-2019-58-279-288. EDN [KRQUUM](#)
28. Сазонов Ф.Ф. Формирование отечественного сортимента смородины чёрной в условиях Нечерноземного региона России // Садоводство и виноградарство. 2021. №1. С. 23-31. DOI 10.31676/0235-2591-2021-1-23-31. EDN [TMMSXA](#)
29. Сазонов Ф.Ф. Селекционная оценка черной смородины по признаку габитус куста // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2022, Т.52, №3. С. 35-45. DOI: 10.26898/0370-8799-2022-3-4. EDN [MDSCTW](#)
30. Сазонов Ф.Ф. Проявление признака многокистности смородины черной // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2023. Т. 53, № 4. С. 23-33. DOI 10.26898/0370-8799-2023-4-3. EDN [XLESBU](#)
31. Сазонова И.Д. Оценка новых сортов смородины чёрной Кокинского опорного пункта ВСТИСП для технической переработки // Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития АПК России: материалы международной конференции. Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА, 2017. Т. 1. С. 175-180. EDN [YQUVRL](#)
32. Санкин Л.С. Селекция смородинно-крыжовниковых гибридов на Алтае // Состояние и перспективы развития ягодоводства в СССР. Мичуринск: ВНИИС, 1990. 60-63 с.
33. Стазаева Н.В. Совершенствование технологии и агроэкологическое обоснование возделывания смородины черной в условиях интенсивного садоводства: монография. Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2015. 138 с. EDN [UWDPOZ](#)
34. Тимушева, О.К., Рябинина М. Л. Итоги интродукции: плодово-ягодные растения // Вестник института биологии Коми НЦ УБО РАН. 2011. № 6. С. 37-44. EDN [VRTWAZ](#)
35. Тихонова О.А., Гаврилова О.А., Пупкова Н.А. Морфо-биологические особенности смородинно-крыжовниковых гибридов в условиях Северо-Запада России // Современное садоводство. 2015. № 4. С. 42-60. EDN [VBPWZP](#)
36. Утков Ю.А. Пути повышения качества и эффективности комбайновой уборки урожая на промышленной плантации смородины // Садоводство и виноградарство. Москва. 2015. №4. С. 40-44. EDN [UEAYAL](#)
37. Фогел И. Ю. Биологические особенности, продуктивность и размножение Йошты в условиях Закарпатья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Самохваловичи, 1993. 26 с. EDN [ZLPWNX](#)
38. Чеботок Е.М. Результаты экологического испытания сорта смородины черной Пилот // Вестник Ульяновской ГСХА. 2022. №4. С. 91-95. DOI: 10.18286/1816-4501-2022-4-91-95. EDN [RPMRTN](#)
39. Brennan R.M., Stewart D., Russell J. Developments and Progress in Ribes Breeding // Acta Horticulturae. 2008. Vol. 777. P. 49-55. DOI: 10.17660/ActaHortic.2008.777.3
40. Brennan R. The development of a PCR-based marker linked to resistance to the blackcurrant gall mite (*Cecidophyopsis ribis* Acari: Eriophyidae) // Theoretical and Applied Genetics. 2009. Vol.118. P.205-211. DOI: 10.1007/s00122-008-0889-x
41. EUROSTAT [Электронный ресурс] URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/11495053/KS-GQ-20-009-EN-N.pdf/6f2e2660-9923-4780-a75c-c53651438948?t=1604911800000>. (дата обращения 12.11.2022).
42. FAOSTAT [Электронный ресурс] URL: <https://www.fao.org/food-agriculture-statistics/en>. (дата обращения 12.11.2022).

43. Sazonov F.F., Evdokimenko S.N., Sorokopudov V.N., Andronova N.V., Skovorodnikov D.N. The productivity of new Russian blackcurrant cultivars // *Acta Horticulturae*. 2020. Vol. 1277. P. 155-158. DOI: 10.17660/ActaHortic.2020.1277.22. EDN [PAHFMY](#)

References

1. Akulenko, E.G., Kanshina, M.V., & Yagovenko, G.L. (2020). Results and outlooks of black currants breeding in the all-Russian Lupin scientific research institute. *Pomiculture and small fruits culture in Russia*, 63(1), 11-15. <https://doi.org/10.31676/2073-4948-2020-63-11-15>. EDN [IRMIYI](#) (In Russian, English abstract).
2. Tridge (2022). *Currant: production volumes and main producing countries*. Analytical and Statistical Platform "Tridge". Retrieved January 11, 2023, from: <https://www.tridge.com/ru/intelligences/currant/production>. (accessed 11.01.2023). (In Russian).
3. Bakhotskaya, A.Yu., & Knyazev, S.D. (2020). The study of introduced varieties of the blackcurrant all-Russian research institute of fruit crop breeding collection for resistance to biotic factors. *Bulletin of Russian Agricultural Science*, 3, 22-25. DOI: 10.30850/vrsn/2020/3/22-25. EDN [BXMEQG](#) (In Russian, English abstract).
4. Golyaeva, O.D., Kurashev, O.V., Knyazev, S.D., & Bakhotskaya, A.Yu. (2020). New varieties of currants and gooseberry breeding plants. *Bulletin of Russian Agricultural Science*, 4, 41-46. DOI:10.30850/vrsn/2020/4/41-46. EDN [TCFTSW](#) (In Russian, English abstract).
5. Dubrovskii, M.L. (2012). *Improvement of methods of obtaining polyploidy currants and their economic and biological characteristics (Agri. Sci. Cand. Thesis)*. Michurinsk, Russia. EDN [QIBRYD](#) (In Russian).
6. Evdokimenko, S.N., Sazonov, F.F., Andronova, N.V., Kozak, N.V., Imamkulova, Z.A., & Podgaetsky, M.A. (2022). *Berry crops: biological characteristics, assortment and cultivation technology: monograph*. Moscow: FSBSO ARHC BAN. (in Russian).
7. Zhanova, E.V., Zhidekhina, T.V., Akimov, M.Yu., Rodyukova, O.S., Khromov, N.V., & Gurieva, I.V. (2021). The fruits varieties of berry-like and nontraditional horticultural crops grown in Black Soil zone are the valuable sources of indispensable micronutrients. *Food processing industry*, 3, 8-11. <https://doi.org/10.24412/0235-2486-2021-3-0020>. EDN [MSMVBZ](#). (In Russian, English abstract).
8. Zhidekhina, T.V. (2018). Biological and economic productivity of black currant varieties in Chernozem region. In *Modern trends in sustainable development of berry growing in Russia (currants, gooseberries): Collection of scientific works, dedicated to the 110th anniversary since the birth of Dr. Agr. Sci., Honored Scientist of the RSFSR K.D. Sergeeva* (pp 62-86). Kvarta. EDN [VXYNKI](#). (In Russian).
9. Zhidekhina, T.V. (2009). Creation of high-yield black currant varieties with complex resistance to diseases. In *Innovative technologies of production, storage and processing of fruits and berries: Materials of scientific-practical conference 4th All-Russian exhibition "Day of the Gardener-2009"* (pp. 58-65). Proletarskiy Svetoch. EDN [JUSQRI](#). (In Russian).
10. Zhidekhina, T.V., & Gurieva, I.V. (2020). Realization of productivity potential in Michurin varieties of black currant in unstable conditions 2020. In *Modern state of horticulture of Russian Federation, industry problems and their solutions: Materials of scientific-practical conference in the 15th All-Russian exhibition "Day of the Gardener-2020"*. (pp. 21-27). EDN [AOCOUN](#). (In Russian).
11. Zhidekhina, T.V., & Gurieva, I.V. (2020). Development of Sphaerotheca resistant black currant hybrid collection with the use of varietal samples of Oryol selection. *Breeding and variety cultivation of fruit and berry crops*, 7(1-2), 73-79. <https://doi.org/10.24411/2500-0454-2020-11219>. EDN [JPEEPQ](#). (In Russian English abstract).

12. Zhidekhina, T.V., Rodiukova, O.S., & Lamonov, V.V. (2011). *Selection of black currants for resistance to powdery mildew and bud mite*. Kvarta. EDN [QLCGZT](#). (In Russian).
13. Zazulin, A.G., Frolova, L.V., & Platonova, A.R. (2019). Assessment of black currant varieties as the parent material for breeding. *Fruit Growing*, 31, 126-133. EDN [NFCIKP](#). (In Russian, English abstract)
14. Kantor, T.S. (1972). To the problem of sterility of blackcurrant and gooseberry hybrids. In *Cultivation of black currants in the USSR* (pp. 448-455). Kolos. (In Russian).
15. Knyazev, S.D., Pikunova, A.V., Bakhotskaya, A.Yu. Chekalin, E.I., & Shavyrkina, M.A. (2014). Innovational directions in black currant breeding. *Breeding and variety cultivation of fruit and berry crops*, 1, (pp.192-211). VNIISPK. EDN [UQEZEP](#). (In Russian, English abstract).
16. Knyazev, S.D., Levgerova, N.S., Makarkina, M.A., Pikunova, A.V., Salina, E.S., Chekalin, E.I., & Shavyrkina, M.A. (2016). *Black currant breeding: methods, achievements, directions*. VNIISPK. EDN [VWPJYB](#). (in Russian).
17. Knyazev, S.D., Keldibekova, M.A., & Tovarnitskaya, M.V. (2017). Advances and prospects of black currant breeding at VNIISPK. *Contemporary horticulture*, 3, 20-25. <https://doi.org/10.24411/2218-5275-2017-00011>. EDN [XQHSTJ](#). (In Russian, English abstract).
18. Knyazev, S.D., Tovarnitskaya, M.V., & Keldibekova, M.A. (2017). A new generation of black currant for ecologically safe technologies. *Agrarian science*, 3, 7-10. EDN [YIAKCP](#). (In Russian, English abstract).
19. Kulikov, I.M., Evdokimenko, S.N., Tumaeva, T.A., Kelina, A.V., Sazonov, F.F., Andronova, N.V., & Podgaetsky, M.A. (2021). Scientific support of small fruit growing in Russia and prospects for its development. *Vavilov Journal of Genetics and Breeding*, 25(4), (pp. 414-419). <https://doi.org/10.18699/VJ21.046>. EDN [ASGGAN](#). (In Russian, English abstract).
20. Nazaryuk, N.I. (2021). Some results of the work on the selection of black currant in the conditions of the Altai territory. In *Agroecological aspects of sustainable development of agriculture: Proc. Sci. Conf.* (pp. 142-147). Bryansk State Agrarian University. EDN [NENZYQ](#). (In Russian, English abstract).
21. Ogoltsova, T.P. (1992). *Black currant breeding – the past, present and future*. Priokskoe knizhnoe izdatelstvo. (In Russian).
22. Pavlova, N.M. (1955). *Black currant*. (In Russian).
23. Sedov, E.N. (Ed.). (2009). *Pomology: Currants, gooseberries* (Vol. 4). VNIISPK. EDN [YOWSVP](#). (In Russian).
24. Prineva, L.A. (2005). *Gardens Blossomed of the Century: The History of Horticulture in Russia*. Kvarta. EDN [QKXCYT](#). (In Russian).
25. Sazonov, F.F. (2022). Evaluation of introduced blackcurrant varieties for production and breeding. *Horticulture and viticulture*, 4, 16-26. <https://doi.org/10.31676/0235-2591-2022-4-16-26>. EDN [NISRYU](#). (In Russian, English abstract).
26. Sazonov, F.F. (2018). *Black currant breeding in the southwestern part of the Non-Black Earth zone of Russia. Monograph*. FSBSO ARHC BAN. EDN [VJMDEK](#). (In Russian).
27. Sazonov, F.F. (2019). Creation of black currant original material for the following stages of breeding. *Pomiculture and small fruits culture in Russia*, 58, 279-288. <https://doi.org/10.31676/2073-4948-2019-58-279-288>. EDN [KRQUUM](#). (In Russian).
28. Sazonov, F.F. (2021). Forming of domestic blackcurrant stock in Non-Chernozem region of Russia. *Horticulture and viticulture*, 1, 23-31. <https://doi.org/10.31676/0235-2591-2021-1-23-31>. EDN [TMMSXA](#). (In Russian, English abstract).
29. Sazonov F.F. (2022). Breeding evaluation of black currant on the basis of shrub habitus. *Siberian Herald of Agricultural Science*, 52(3), 35-45. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2022-3-4>. EDN [MDSCTW](#). (In Russian).

30. Sazonov, F.F. (2023). Manifestation of multiple racemes trait of black currant. *Siberian Herald of Agricultural Science*, 53(4), 23-33. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2023-4-3>. EDN [XLESBU](#). (In Russian).
31. Sazonova, I.D. (2017). Evaluation of new varieties of black currants from of the Kokino Base Station of, ARHIBAN for technical processing. In *Agrarian science in the conditions of modernization and innnovation development: Proc. Sci. Conf.* (Vol. 1, pp. 175-180). FSBEIHE Ivanovo SAA. EDN [YQUVRL](#). (In Russian).
32. Sankin, L.S. (1990). Selection of currant- gooseberry hybrids in Altai. *State and prospects of development of berry breeding in the USSR* (pp. 60-63). VNIIS. (In Russian).
33. Stazaeva, N.V. (2015). *Improvement of technology and agroecological justification of black currant cultivation in intensive horticulture*. Voronezh State Agrarian University. EDN [UWDPOZ](#). (In Russian).
34. Timusheva, O.K., & Ryabinina, M.L. (2011). Introduction results: fruit and berry plants. *Bulletin of the Institute of Biology of the Komi Scientific Center of the Ural Branch of RAS*, (6), 33-44. EDN [VRTWAZ](#). (In Russian).
35. Tikhonova, O.A., Gavrilova, O.A., & Pupkova, N.A. (2015). Morpho-biological features of black currant - gooseberry hybrids in the North- West of Russia. *Contemporary horticulture*, 4, 42-60. EDN [VBPWZP](#). (In Russian, English abstract).
36. Utkov, Y.A. (2015). Ways to enhance the quality and efficiency of combine harvesting on the industrial plantations of currant. *Horticulture and viticulture*, 4, 40-44. EDN [UEAYAL](#). (In Russian, English abstract)
37. Fogel, I.Yu. (1993) *Biological features, productivity and reproduction of Yoshta in conditions of Transcarpathia: (Agri. Sci. Cand. Thesis)*. Samokhvalovichi. EDN [ZLPWNX](#). (In Russian).
38. Chebotok, E.M. (2022). Results of environmental test of Pilot black currant variety. *Vestnik of Ulyanovsk State Agricultural Academy*, 4, 91-95. <https://doi.org/10.18286/1816-4501-2022-4-91-95>. EDN [RPMRTN](#). (In Russian, English abstract).
39. Brennan, R.M., Stewart, D., & Russell, J. (2008). Developments and Progress in Ribes Breeding. *Acta Horticulturae*, 777, 49-55. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2008.777.3>
40. Brennan, R., Jorgensen, L., Gordon, S., Lowads, K., Hackett, K., & Russell, J. (2009). Development of a PCR-based marker associated with resistance to the blackcurrant gall mite (*Cecidophyopsis ribis* Acari: Eriophyidae). *Theoretical and Applied Genetics*, 118, 205-211. <https://doi.org/10.1007/s00122-008-0889-x>
41. Eurostat. Retrieved from: <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/11495053/KS-GQ-20-009-EN-N.pdf/6f2e2660-9923-4780-a75c-c53651438948?t=1604911800000> (accessed 12.11.2022).
42. Faostat. Retrieved from: <https://www.fao.org/food-agriculture-statistics/en> (accessed 12.11.2022).
43. Sazonov, F.F. Evdokimenko, S.N., Sorokopudov, V.N., Andronova, N.V., & Skovorodnikov, D.N. (2020). The productivity of new Russian blackcurrant cultivars. *Acta Horticulturae*, 1277, 155-158. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2020.1277.22>. EDN [PAHFMY](#)

Автор:

Ксения Юрьевна Неброй, аспирант, ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет», nebroy.k@gmail.com

Author details:

Ksenia Nebroy, PhD student in Bryansk State Agrarian University, nebroy.k@gmail.com