

УДК 634.721

История исследований и основные достижения на современном этапе в изучении и селекции смородины на Среднем Урале (обзор)

Е.М. Чеботок¹

¹ФГБНУ 'Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук', 620142, ул. Белинского, 112а, г. Екатеринбург, Россия, sadovodnauka@mail.ru

Аннотация

На протяжении 90 лет на Свердловской селекционной станции садоводства ведется непрерывное формирование биоресурсной коллекции смородины, совершенствование сортимента для выращивания в условиях Среднего Урала, выделение источников хозяйственно полезных признаков для дальнейшей научной работы. Основной вклад в селекцию смородины черной внесли кандидаты сельскохозяйственных наук Г.А. Захаров и Т.В. Шагина. К концу 2025 года в Государственном реестре сортов и гибридов сельскохозяйственных растений, допущенных к использованию, находится 10 сортов селекции Свердловской селекционной станции садоводства ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН. В настоящее время на Среднем Урале проводятся исследования с использованием современных методов и технологий. В связи с увеличением площадей производства ягодной продукции, начата работа по созданию сортов смородины черной, пригодных к механизированной уборке урожая. По комплексу признаков выделено 5 сортообразцов. В 2024...2025 годах на примере коллекции смородины черной изучен генетический полиморфизм исходного и селекционного материала по микросателлитным локусам, получены профили для генетической идентификации 33 сортов. Проведенное исследование показало, что локусы *R. nigrum*, расположенные в различных группах сцепления, могут быть амплифицированы 'в одной пробирке'. Научное сотрудничество способствует увеличению эффективности научных исследований. В 2020 году совместно с ФГБНУ ФИЦ ВИР зарегистрированы в БД 'Гербарий ВИР' и переданы на хранение в типовой фонд Гербария культурных растений мира, их диких родичей и сорных растений (WIR) номенклатурные стандарты 24 сортообразцов смородины черной селекции Свердловской ССС. С 2021 по 2023 годы совместно с ФГБОУ ВО 'Уральский государственный экономический университет' проведены исследования ягод смородины на содержание антиоксидантов и биохимических показателей. Исследовано 23 сорта черной и 10 – красной смородины.

Ключевые слова: *Ribes*, сортоизучение, отбор, Свердловская область

History of research and major achievements at the present stage in the study and breeding of currants in the Middle Urals (review)

Е.М. Chebotok¹

¹Ural Federal Agrarian Scientific Research Centre, Ural Branch of the Russian Academy of Science, Belinskogo Street, 112a, Ekaterinburg, Russia, 620142, sadovodnauka@mail.ru

Abstract

For 90 years, the Sverdlovsk Breeding Station of Horticulture has been continuously building a currant bioresource collection, improving the assortment for cultivation in the Middle Urals, and identifying sources of economically useful traits for further research. The main contribution to the breeding of black currant was made by candidates of agricultural sciences G.A. Zakharov and T.V. Shagina. By the end of 2025, the State Register of Breeding Achievements Approved for Use in

the Russian Federation has included 10 varieties created at the Sverdlovsk Breeding Station of Horticulture - structural subdivision FSBSI UrFASRC, UrB of RAS. Currently, research is being conducted in the Middle Urals using modern methods and technologies. Due to the expansion of berry production areas, work has begun on developing blackcurrant varieties suitable for mechanized harvesting. 5 varieties were selected based on a set of characteristics. In 2024–2025, genetic polymorphism of the original and breeding material was studied using microsatellite loci, and profiles for the genetic identification of 33 varieties were obtained. The study demonstrated that *R. nigrum* loci located in different linkage groups can be amplified 'in a single test tube.' The scientific collaboration contributes to the increased efficiency of scientific research. In 2020, jointly with the Federal Research Center N. I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR), nomenclature standards for 24 blackcurrant cultivar accessions bred by the Sverdlovsk BSH were registered in the VIR Herbarium database and transferred for storage to the Model Fund of the Herbarium of Cultivated Plants of the World, their Wild Relatives, and Weeds (WIR). From 2021 to 2023, research on the antioxidant content and biochemical indicators of currant berries was conducted jointly with the Ural State University of Economics. 23 varieties of black currant and 10 varieties of red currant were studied.

Key words: *Ribes*, variety study, selection, Sverdlovsk region

Введение

Смородина черная является ведущей ягодной культурой как в России в целом, так и на Среднем Урале в частности. Свои высокие позиции она завоевала благодаря комплексу хозяйствственно полезных признаков, которые обеспечивают экономическую целесообразность ее возделывания (Астахов, 2007; Сазонов, 2018; Макаренко и др., 2022). Смородина красная также актуальная культура для любительского и промышленного садоводства на Урале (Хроменко, Воробьев, 2013; Якименко, 2001; Голяева, Панфилова, 2014; Сорокопудов и др., 2021).

Средний Урал – зона рискованного земледелия, особенно это касается садовых культур: ежегодные зимние понижения температуры воздуха до $-35\dots-40^{\circ}\text{C}$ (исторический минимум за период наблюдений $-48,3^{\circ}\text{C}$), перепады от оттепели к морозу, поздневесенние заморозки (Богданова, Невоструева, 2015). В последние годы (пять лет подряд) наблюдается жаркое лето при недостаточном количестве осадков (Невоструева, 2024).

Селекционная работа по смородине черной на Свердловской селекционной станции садоводства с момента образования по сегодняшний день направлена на создание и совершенствование адаптивного сортимента смородины черной для нестабильных условий Среднего Урала (Шагина, 2005; Шагина 2010; Чеботок, 2020а). Сортознание интродуцированных сортов красной, белой и золотистой смородины ведется для подбора сортимента для выращивания в уральском регионе.

Результаты и их обсуждение

На Свердловской селекционной станции садоводства изучением и селекцией смородины черной занимались практически с момента образования организации. Первый сорт 'Уральский Великан' был выведен в 1941 г. из сеянцев, полученных в 1936 г. к.с.-х.н. П.А. Диброва и Е.А. Лаптевой (Макаренко и др., 2022). В дальнейшем селекционную работу вели: с 1941 г. А.Ф. Тамарова, с 1949 г., в течение 16 лет, – к.б.н. Х.З. Левитин, затем О.Ф. Яничкина, М.П. Константинова, с 1965 г. – к.с.-х.н. Г.А. Захаров, с 1982 по 2016 г. – к.с.-х.н. Т.В. Шагина. С 2006 г. работу продолжает к.с.-х.н. Е.М. Чеботок (Богданова и др., 2016).

На начальном этапе исследований главной целью было проанализировать накопленный в регионе опыт выращивания смородины. Параллельно проводился поиск и отбор наиболее

перспективных дикорастущих растений, а также изучались уже известные сорта. Лучшие образцы были включены в селекционную программу для выведения сортов, устойчивых к климатическим условиям Урала. Исследовалась также методы размножения и технологии выращивания, а хозяйствам оказывалась практическая помощь. Основным способом формирования генетического фонда для дальнейшей селекции смородины черной были скрещивания между сортами европейского подвида. Из более чем 4,8 тысяч полученных гибридных растений были отобраны выдающиеся формы, такие как 'Уралочка', 'Избранница', 'Любава', 'Подруга', 'Свердловчанка', 'Память Урала'. Позднее Г.А. Захаровым и М.П. Константиновой были выведены 'Левитинская' и 'Дружба'. Однако, на тот момент эти сорта лишь по некоторым параметрам превосходили существующие, а по зимостойкости уступали алтайским сортам ('Голубка', 'Стахановка Алтая', 'Выставочная'), появившимся к тому времени. С конца 1970-х годов Г.А. Захаров начал активно использовать в гибридизации сорта из Алтайского края, Красноярска, Дальнего Востока, Ленинградской области, Беларуси, а также представителей скандинавского подвида смородины черной, включая 'Bred Thorpe', 'Öjebun', 'Perapohijolyian Musta', 'Ostrom' и другие (Макаренко и др., 2022).

С начала 1980-х годов активно продолжила работу по селекции смородины черной Т.В. Шагина. Она выделила из гибридного фонда Г.А. Захарова такие сорта, как 'Дебют', 'Вольница', 'Старт', 'Аккорд' и 'Уктус'. Для создания новых, высокозимостойких, крупноплодных и устойчивых к болезням сортов, Т.В. Шагина использовала в скрещиваниях как лучшие интродуцированные сорта, так и наиболее адаптированные к местным условиям отборные формы станции. Среди них были 'Бурая Дальневосточная', 'Bred Thorpe' и 'Perapohijolyian Musta'. Полученные гибридные сеянцы демонстрировали высокую адаптивность, хотя и уступали существующим сортам по урожайности и качеству ягод, а также имели низкую устойчивость к почковому клещу. Тем не менее, они стали ценной основой для дальнейших поколений. В последующие годы были привлечены сорта 'Сеянец Голубки', 'Минай Шмырев', 'Диковинка', 'Валовая' и другие, что позволило значительно обогатить гибридное потомство и отбирать формы, сочетающие высокую зимостойкость с другими ценными признаками. Интенсивное использование полученных форм и лучших сортов в многочисленных скрещиваниях (600 комбинаций с 1983 по 2015 год) привело к существенному повышению эффективности селекции. В этот период было изучено 810 отборных сортообразцов, полученных примерно от 80 отечественных и зарубежных сортов и более 40 отборных форм станции (Шагина, 2016). Ею были отобраны и две элитные формы смородины красной 'Тамара' и 'Лена' (от свободного опыления сортов смородины красной из гибридного фонда Г.А. Захарова), которые некоторое время входили в местный сортимент.

За годы работы Т.В. Шагиной в Государственное сортоиспытание передано 23 сорта смородины черной: 'Старт', 'Дебют', 'Аккорд' (1995); 'Глобус', 'Славянка', 'Перезвон', 'Добрый Джинн' (2002); 'Василиса' (2007); 'Атаман', 'Фортуна', 'Воевода', 'Пилот', 'Мушкетер' (2008); 'Викторина', 'Кавалер', 'Старатель', 'Напев Уральский', 'Корнет', 'Азарт', 'Вымпел' (2010); 'Хуторянка', 'Удалец', 'Шаман' (2012) (последние 15 сортов – в соавторстве с Е.М. Чеботок). Из них в Государственный реестр сортов и гибридов сельскохозяйственных растений, допущенных к использованию (далее Госреестр), на 2015 год включены сорта: 'Аккорд' (2009), 'Глобус', 'Славянка' (2004), 'Добрый Джинн' (2013), 'Василиса' (2008) (Шагина, 2009а; Шагина, 2009б; Шагина, 2009в; Шагина, 2009г; Шагина, 2009д), 'Фортуна' (2015). В тот период на Среднем Урале было развито любительское садоводство, созданные сорта в полной мере отвечали соответствующим требованиям (урожайность, крупноплодность, десертный вкус ягод). Кроме того, за период работы Т.В. Шагиной в опытах по сортоизучению были проведены наблюдения за интродуцированными 469 сортами и 56 селекционными образцами черной, красной, золотистой смородины отечественной и зарубежной селекции

(15 НИУ) (Шагина, 2016). Для выращивания в условиях Среднего Урала в разное время рекомендованы по итогам сортоизучения интродуцированные сорта смородины черной – ‘Голубка’, ‘Выставочная’, ‘Стахановка Алтая’, ‘Сеянец Голубки’, ‘Диковинка’, ‘Пушистая’, ‘Бурая Дальневосточная’, ‘Загадка’, ‘Катюша’, ‘Клуссоновская’, ‘Ленинградский Великан’, ‘Экзотика’, ‘Ажурная’, ‘Ядреная’, ‘Валовая’, №147-1/182, ‘Краса Львова’, ‘Пигмей’; красной и белой – ‘Jonkheer Van Tets’, ‘Ася’, ‘Красная Андрейченко’, ‘Ненаглядная’, ‘Осиповская’, ‘Red Lake’, ‘Коралловая’, ‘Ютербогская’, ‘Уральская Белая’, ‘Уральская Десертная’.

Следующие 10 лет продолжалась работа по совершенствованию сортимента смородины черной. По итогам Государственного испытания происходило включение в Госреестр по Волго-Вятскому региону, новых сортов: ‘Шаман’ (2018) (рисунок 1), ‘Удалец’ (2019) (рисунок 2), ‘Вымпел’ (2020) (рисунок 3), ‘Пилот’ (2021).



Рисунок 1 – Сорт смородины черной ‘Шаман’

Сорт смородины черной ‘Шаман’ [‘Глобус’ × ‘Валовая’]. Сорт высокозимостойкий, урожайность до 160 ц/га. Куст среднерослый, слабораскидистый. Срок цветения и созревания ягод ранне-средний, скороплодный, самоплодность 61,8 %, устойчив к мучнистой росе, листья в слабой степени поражаются септориозом. Ягоды крупные, средней массой 1,5 и максимальной – 4 г, матовые, нежные, с приятным кисло-сладким десертным вкусом.



Рисунок 2 – Сорт смородины черной ‘Удалец’

Сорт смородины черной 'Удалец' ['Славянка' × 'Валовая']. Сорт высокозимостойкий, урожайность до 140 ц/га. Куст среднерослый, полураскидистый. Среднего срока цветения, созревание ягод ранне-среднее, скороплодный, самоплодностью 63,1%, устойчив к мучнистой росе, листья в слабой степени поражаются септориозом. Ягоды средние и крупные, средней массой 1,4 г и максимальной – 4 г, нежные, с приятным кисло-сладким вкусом.



Рисунок 3 – Сорт смородины черной 'Вымпел'

Сорт смородины черной 'Вымпел' [2-1-87 ['Ленинградский великан' × 'Минай Шмырев'] × 'Валовая']. Сорт высокозимостойкий, урожайность до 180 ц/га. Куст в молодом возрасте компактный, во взрослом – слабораскидистый. Среднего срока цветения и созревания, самоплодность 62,7%, сорт устойчив к мучнистой росе и почковому клещу, повреждается почковой молью. Ягоды средней массой 1,3 г, максимальной – 4 г, чёрные, округлой формы, кожица и мякоть очень нежные. Вкус десертный.

В 2019 году в ГСИ передан сорт 'Доброхот' (в соавторстве), но был снят из-за смены формата государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур в стране. В 2025 году подана заявка о включении запатентованного сорта 'Воевода' на допуск к использованию по Волго-Вятскому региону.

За период с 2016 по 2025 гг. проведена гибридизация в объеме: 99 комбинаций скрещиваний. В гибридизацию привлекались интродуцированные сорта: 'Краса Львова', 'Селеченская', 'Литвиновская', 'Памяти Калининой', 'Алтайская Поздняя', 'Капель', 'Спас', 'Подарок Астахова', 'Elo' и др. и сорта селекции станции: 'Добрый Джинн', 'Вымпел', 'Глобус', 'Шаман', 'Пилот', 'Фортуна', 'Славянка', 'Удалец' и др. Получено 1487 гибридных сеянцев, которые пополнили гибридный фонд смородины черной. За период 2016...2025 гг. было изучено гибридное потомство от гибридизаций, проведенных в предыдущие годы, в количестве 591 сеянца. На гибридном фонде выделено 60 отборных сеянцев. Отборы проводятся по основным хозяйственно ценным признакам: зимостойкость, продуктивность, крупноплодность, устойчивость к основным вредителям и болезням, как и в других регионах (Князев и др., 2015; Юхачева и др., 2021). По результатам изучения из разряда отборных сеянцев 10 переведены в элитные.

Продолжена работа по сохранению и пополнению биоресурсной коллекции смородины черной, красной, белой, золотистой, ведется сортоизучение по общепринятой методике (Князев, Баянова, 1999). На сегодняшний день в коллекции смородины черной имеется 108

сортобразцов селекции станции, из которых 60 отборных, 37 элитных сеянцев, 11 сортов; а также 87 интродуцированных сортов и форм (в т.ч. 27 зарубежных). Коллекция красной и белой смородины насчитывает 52 интродуцированных сорта, коллекция золотистой смородины насчитывает 12 образцов, также имеется 1 образец йошты. За 10 лет коллекция пополнена на 116 интродуцированных сортобразцов (70 – черной, 38 – красной, 7 – золотистой смородины, 1 – йошты) из 17 НИУ. Для практического садоводства в условиях Среднего Урала рекомендованы сорта смородины красной 'Йота' и 'Капиталина' (селекции ЮУНИИСК) (Ильин, 2011а).

В связи с увеличением площадей производства ягодной продукции в последние годы на Среднем Урале, возникает необходимость создания современных сортов смородины черной, соответствующих технологическим требованиям (Чеботок, 2024). Для этого, в процессе селекционной работы, при отборе, учитываются у сеянцев сочетание высокой адаптивности к условиям возделывания, основных хозяйственно ценных признаков, а также показателей, влияющих на возможность механизированной уборки урожая (Чеботок, 2020б; Салтыкова и др., 2022; Сироткина, 2021). Пригодность к механизированной уборке определяет соответствие сортов установленным признакам (Якименко, 2001; Шавыркина и др., 2015; Панфилова, 2018; Краюшкина, Егорова, 2018; Даньшина, 2019; Зазулин и др., 2019). В 2023...2025 годах в рамках Государственного задания ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН по теме № 0532-2023-0003 на отборных и элитных формах смородины черной изучены биометрические показатели растений, физико-механические свойства ягод, определяющие пригодность для механизированной уборки урожая и укореняемость при размножении зелеными черенками. Было изучено 55 сортобразцов. По комплексу признаков выделено 5 образцов (3-5-05-08, 2-11-05-08 (рисунок 4), 1-2-2-14-18, 1-2-6-14-18, 4-1-1-14-18 (рисунок 5)).

С 2024 года начаты лабораторные исследования по четырем компонентам зимостойкости сортов смородины черной с моделированием температур с эффектом оттепели от 0 до -45°C (Ожерельева и др., 2012). Проведено испытание на 10 сортах коллекции смородины черной. Выявлены сорта устойчивые к максимальному количеству компонентов (три) – 'Валовая', 'Вымпел', 'Шаман'.



Рисунок 4 – Элитная форма смородины черной 2-11-05-08



Рисунок 5 – Элитная форма смородины черной 4-1-1-14-18

В 2024...2025 годах в Лаборатории молекулярной генетики плодовых и ягодных культур (на базе Свердловской ССС) на примере коллекции смородины черной изучен генетический полиморфизм исходного и селекционного материала по микросателлитным локусам, получены профили для генетической идентификации 33 сортов. Проведенное исследование показало, что локусы *R. nigrum*, расположенные в различных группах сцепления, а именно *g1-K04*, *g2-J08*, *e4-D03*, *g2-L17*, *e3-B02*, *g1-A01*, *e1-O01* и *g2-G12*, могут быть амплифицированы «в одной пробирке» при относительно высокой температуре отжига праймеров (59°C). Анализ сортообразцов смородины черной (отечественные и европейские, в том числе скандинавские сорта) по 8 локусам позволил дать однозначную интерпретацию 33 генотипов. Интерес представляет масштабирование предложенной методики и оценка идентифицирующей способности метода для разделения сортов на основе разнообразия SSR маркеров (Модоров и др., 2024).

В 2020 году, в рамках договора о научном сотрудничестве, начата совместная работа с Всероссийским институтом генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР) по созданию номенклатурных стандартов 10 районированных сортов и 14 элитных форм смородины чёрной (*Ribes nigrum L.*) селекции станции. Для этого был собран растительный материал, загербаризированы и оформлены 24 образца в количестве 40 гербарных листов: 'Аккорд' (WIR-54112), 'Василиса' (WIR-54115), 'Вымпел' (WIR-54118), 'Глобус' (WIR-54119), 'Добрый Джинн' (WIR-54121) (рисунок 6), 'Пилот' (WIR-54127) (рисунок 7), 'Славянка' (WIR-54129), 'Удалец' (WIR-54132), 'Фортуна' (WIR-54133), 'Шаман' (WIR-54134) (Багмет и др., 2021), 'Атаман' (WIR-54113), 'Викторина' (WIR-54116), 'Воевода' (WIR-54117), 'Доброхот' (WIR-54120), 'Корнет' (WIR-54124), 'Мушкетёр' (WIR-54126), 'Напев Уральский' (WIR-54135), 'Старатель' (WIR-54130), 'Валет' (WIR-54114), 'Драгун' (WIR-54122), 'Елисей' (WIR-54123), 'Маугли' (WIR-54125), 'Рада' (WIR-54129), 'Тарзан' (WIR-54131) (Багмет и др., 2022).

Номенклатурные стандарты зарегистрированы в БД «Гербарий ВИР» и переданы на хранение в типовой фонд Гербария культурных растений мира, их диких родичей и сорных растений (WIR). В 2024 году подготовлен и отправлен растительный материал 14 сортов из коллекции красной и белой смородины.

НОМЕНКЛАТУРНЫЙ СТАНДАРТ



Рисунок 6 – Номенклатурный стандарт сорта смородины черной ‘Добрый Джинн’

НОМЕНКЛАТУРНЫЙ СТАНДАРТ

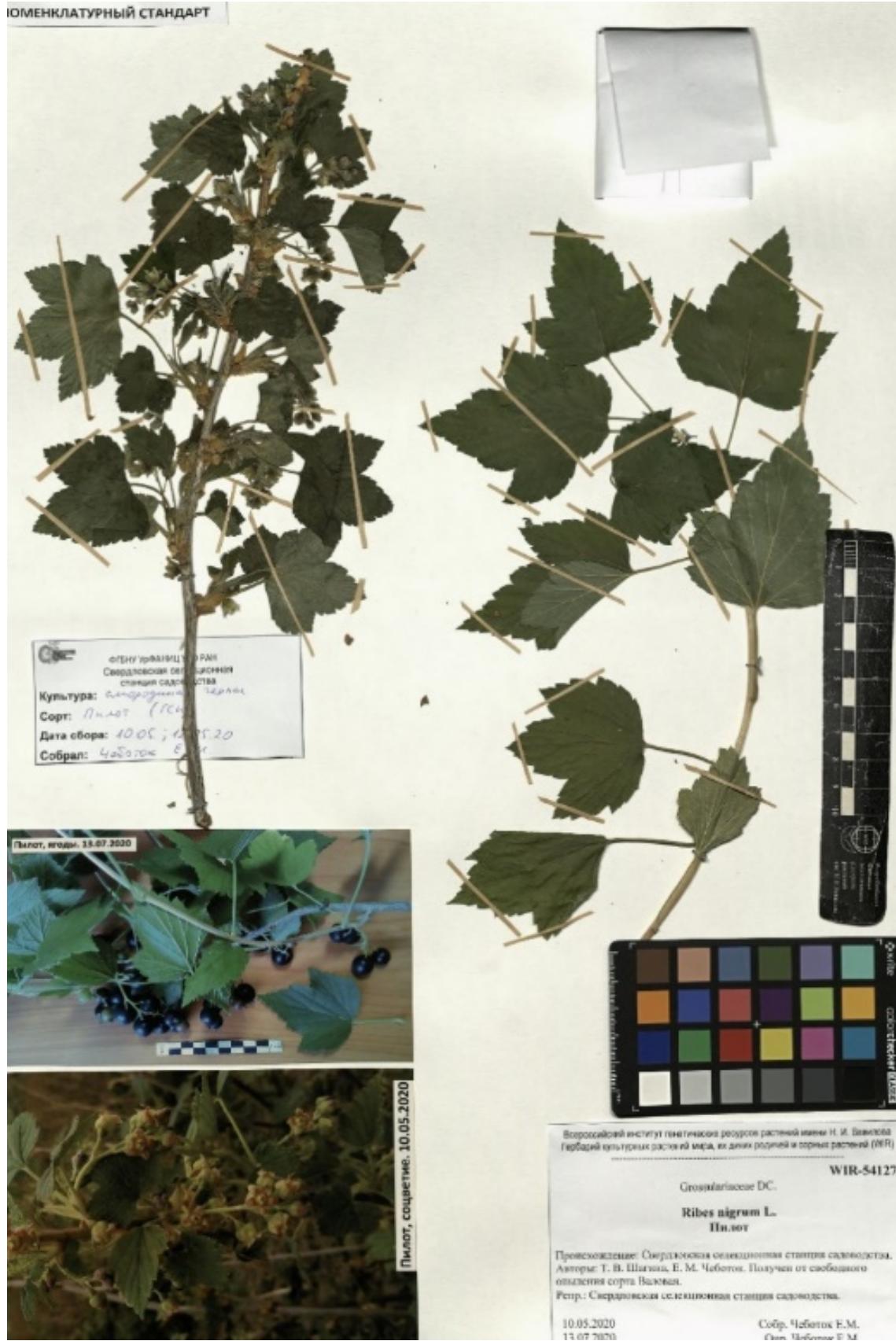


Рисунок 7 – Номенклатурный стандарт сорта смородины черной 'Пилот'

В 2024 и 2025 годах проводятся исследования в ВИР на 5 сортах смородины черной по жизнеспособности пыльцы исходной и после криоконсервации, собранной с растений одного сорта, произрастающих в разных эколого-географических зонах (г. Санкт-Петербург и г. Екатеринбург).

С 2021 по 2023 годы, в рамках договора о научном сотрудничестве, в ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет» проведены исследования ягод смородины на содержание антиоксидантов и биохимических показателей. Исследовано 23 сорта черной (селекции различных НИУ, в т.ч. станции) и 10 – красной смородины (селекции ЮУНИИСК) (Ильин, 2011б; Ильин, 2016). По высокому содержанию антиоксидантного комплекса выделились сорта смородины черной – ‘Глобус’, ‘Шаман’, ‘Подарок Астахова’, красной – ‘Лучезарная’, ‘Ильинка’, ‘Эпсилон’ (Мартынов, Вяткин, 2023; Чугунова и др., 2024).

Заключение

Таким образом, на протяжении 90 лет на Свердловской селекционной станции садоводства ведется непрерывное формирование биоресурсной коллекции смородины, совершенствование адаптивного сортимента для Среднего Урала, выделение источников основных хозяйствственно полезных признаков для дальнейшей научной работы.

Сотрудничество с отечественными и зарубежными научными учреждениями будет способствовать увеличению эффективности научных исследований по культуре.

Следующий этап селекционной работы по смородине будет проходить с внедрением молекулярно-генетических, биотехнологических методов и цифровых технологий.

Благодарности

Автор благодарит рецензентов за их вклад в экспертную оценку этой работы.

Финансирование

Исследования выполнены при поддержке Минобрнауки РФ в рамках Государственного задания «Адаптивная селекция ягодных культур пригодных для интенсивных технологий возделывания» (№ 0532-2023-0003), с использованием уникальной научной установки «Генофонд плодовых, ягодных и декоративных культур на Среднем Урале».

Конфликт интересов: автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Литература

1. Астахов А.И. Смородина черная – состояние и перспективы селекции // Современное состояние культуры смородины и крыжовника. Мичуринск: ВНИИС им. И.В. Мичурина, 2007. 21-31. <https://elibrary.ru/wbxmpb>
2. Багмет Л.В., Чеботок Е.М., Шляvas А.В. Номенклатурные стандарты сортов чёрной смородины селекции Свердловской селекционной станции садоводства. Часть I // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2021. 22, 6. 873-886. <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2021.22.6.873-886>
3. Багмет Л.В., Чеботок Е.М., Шляvas А.В. Номенклатурные стандарты сортов чёрной смородины селекции Свердловской селекционной станции садоводства. Часть II // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2022. 23, 1. 69-80. <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2022.23.1.69-80>
4. Богданова И.И., Нащекина А.С., Демин Н.С. Итоги деятельности Свердловской селекционной станции садоводства за 80 лет и перспективы развития // Состояние и

- перспективы развития северного садоводства: сборник научных трудов. Екатеринбург: ФГБНУ Свердловская ССС ВСТИСП, 2016. 4-57. <https://www.elibrary.ru/whltdm>
5. Богданова И.И., Невоструева Е.Ю. Свердловская селекционная станция садоводства. Екатеринбург, 2015. 16. <https://www.elibrary.ru/xtlqgd>
 6. Голяева О.Д., Панфилова О.В. Адаптивные сорта красной смородины селекции ВНИИСПК // Плодоводство и ягодоводство России. 2014. 38, 1. 96-100. <https://www.elibrary.ru/rqrccod>
 7. Даньшина О.В. Селекционная оценка сортов и форм чёрной смородины по ширине основания в связи с механизированной уборкой урожая // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы конференции. Кокино: Брянский ГАУ, 2019. 599-603. <https://www.elibrary.ru/ajkgfk>
 8. Зазулин А.Г., Фролова Л.В., Платонова А.Р. Оценка сортов смородины черной в качестве исходного материала для селекции // Плодоводство. 2019. 31. 126-133. <https://www.elibrary.ru/nfcikp>
 9. Ильин В.С. Результаты селекции смородины красной на Южном Урале // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2016. 3. 107-113. <https://www.elibrary.ru/wrivkl>
 10. Ильин В.С. Результаты сорокалетних исследований по смородине и крыжовнику // Достижения науки и техники АПК. 2011а. 5. 46-49. <https://www.elibrary.ru/nunbnt>
 11. Ильин В.С. Селекция смородины красной на Южном Урале // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2011б. 4. 34-36. <https://elibrary.ru/nxbqub>
 12. Князев С.Д., Баянова Л.В. Смородина, крыжовник и их гибриды // Программа и методика сортопитомника плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. Орел: ВНИИСПК, 1999. 351-373. <https://elibrary.ru/yhappx>
 13. Князев С.Д., Голяева О.Д., Курашев О.В., Панфилова О.В., Шавыркина М.А. Селекция смородины и крыжовника на устойчивость к американской мучнистой росе // Плодоводство и ягодоводство России. 2015. 41. 163-166. <https://elibrary.ru/twfccv>
 14. Краюшкина Н.С., Егорова К.И. Формирование сортимента смородины черной для регионально адаптивной машинной технологии производства ягод // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. 2018. 3. 145-155. <https://doi.org/10.24411/0131-5226-2018-100568>
 15. Макаренко С. А., Савин Е. З., Ильин В. С., Котов Л. А., Слепнева Т. Н., Чеботок Е. М., Таракова Г. Н., Невоструева Е. Ю., Евтушенко Н. С., Фазлиахметов Х. Н., Мережко О. Е., Гасымов Ф. М. Исакова М. Г., Тележинский Д. Д., Лёзин М. С., Нигматзянов Р. А., Старцева Н. Ю., Тихонова М. А., Богданова И. И., Иванова Е. А. Помология Урала: сорта плодовых, ягодных культур и винограда. М.: Наука, 2022. 278. <https://elibrary.ru/eqlqgu>
 16. Мартынов В.М., Вяткин А.В. Исследование содержания общих и редуцирующих сахаров в ягодах красной смородины районированных сортов Свердловской области // Наука молодых – будущее России: материалы конференции. Курск: ЗАО «Университетская книга», 2023. 419-422. <https://elibrary.ru/clxxii>
 17. Модоров М.В., Киселева О.А., Полежаева М.А., Чеботок Е.М. Разработка мультиплексного набора микросателлитных маркеров для генетической идентификации черной смородины (*Ribes nigrum* L.) // Биотехнология и селекция растений. 2024. 4. 68-81. <https://doi.org/10.30901/2658-6266-2024-4-06>
 18. Невоструева Е.Ю. Изучение отборных форм малины в засушливых условиях периода вегетации на Среднем Урале // Актуальные вопросы садоводства и картофелеводства: материалы конференции. Челябинск: Челябинский ГУ. 2024, 234-240. <https://elibrary.ru/vphajl>

19. Ожерельева З.Е., Панфилова О.В., Голяева О.Д. Изучение зимостойкости смородины красной методом искусственного промораживания // Плодоводство и ягодоводство России. 2012. 34, 2. 82-88. <https://elibrary.ru/raeqez>
20. Панфилова О.В. О технологии возделывания ягодных культур, пригодных для механизированной уборки // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. 2018. 5. 85-90. <https://elibrary.ru/yleral>
21. Сазонов Ф.Ф. Селекция смородины черной в условиях юго-западной части Нечерноземной зоны России. М.: ВСТИСП, 2018. 304. <https://elibrary.ru/vjmdek>
22. Салтыкова Т.И., Вахрушева Н.С., Софонов А.П. Предварительная оценка сортов смородины черной на пригодность к механизированной уборке в условиях Северо-Востока Европейской части России // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: материалы конференции Киров: ФГБНУ 'ФАНЦ Северо-Востока им. Н. В. Рудницкого', 2022. С. 90-93. <https://elibrary.ru/pcjct>
23. Сироткина Е.Н. Влияние абиотических факторов на сроки созревания сортов черной смородины в условиях Орловской области // Научный журнал молодых ученых. 2021. 2. 38-44. <https://elibrary.ru/pagrsf>
24. Сорокопудов В.Н., Назарюк Н.И., Нигматзянов Р.А., Сорокопудова О.А. Итоги селекции смородины красной в лесостепи Приобья // Вестник КрасГАУ. 2021. 11. 85-92. <https://doi.org/10.36718/1819-4036-2021-11-85-92>
25. Хроменко В.В., Воробьев В.Ф. Технологические затраты и экономическая эффективность выращивания ягодных культур // Садоводство и виноградарство. 2013. 2. 44-48. <https://elibrary.ru/pyrntl>
26. Чеботок Е.М. Итоги сортоизучения коллекции смородины черной на Среднем Урале // Плодоводство и ягодоводство России. 2020а. 60, 1. 136-143. <https://doi.org/10.31676/2073-4948-2020-60-136-143>
27. Чеботок Е.М. Пополнение сортимента черной смородины для Волго-Вятского региона // Современное садоводство. 2020б. 1. 10-15. <https://elibrary.ru/fnxxiv>
28. Чеботок Е.М. Комплексная оценка элитных форм черной смородины уральской на пригодность к механизированной уборке урожая // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2024. 25, 4. 616-622. <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2024.25.4.616-622>
29. Чугунова О.В., Вяткин А.В., Тиунов В.М., Чеботок Е.М., Арисов А.В. Исследование антиоксидантного комплекса интродуцированных сортов черной смородины Свердловской области // Ползуновский вестник. 2024. 2. 12-18. <https://doi.org/10.25712/ASTU.2072-8921.2024.02.002>
30. Шавыркина М.А., Товарницакая М.В., Князев С.Д. Оценка сортов черной смородины селекции ВНИИСПК на пригодность к механизированной уборке урожая // Современное садоводство. 2015. 4. 22-25. <https://elibrary.ru/sywclg>
31. Шагина Т.В. Василиса // Помология. Том 4. Смородина. Крыжовник. Орел: ВНИИСПК, 2009а. 64-65. <https://elibrary.ru/yowymd>
32. Шагина Т.В. Глобус // Помология. Том 4. Смородина. Крыжовник. Орел: ВНИИСПК, 2009б. 86-87. <https://elibrary.ru/yowyqt>
33. Шагина Т.В. Добрый Джинн // Помология. Том 4. Смородина. Крыжовник. Орел: ВНИИСПК, 2009в. 101-102. <https://elibrary.ru/yowtjv>
34. Шагина Т.В. Перезвон (Романтика) // Помология. Том 4. Смородина. Крыжовник. Орел: ВНИИСПК, 2009г. 196-197. <https://elibrary.ru/yowzjp>
35. Шагина Т.В. Славянка // Помология. Том 4. Смородина. Крыжовник. Орел: ВНИИСПК, 2009д. 241-242. <https://elibrary.ru/yowzqd>

36. Шагина Т.В. Изучение перспективных сеянцев смородины черной селекции Свердловской селекционной станции садоводства // Научное обеспечение адаптивного садоводства Уральского региона: материалы конференции. Екатеринбург: ГНУ Свердловская ССС ВСТИСП Россельхозакадемии, 2010. 132-138. <https://elibrary.ru/wltdh>
37. Шагина Т.В. Итоги селекции черной смородины // Перспективы северного садоводства на современном этапе: материалы конференции. Екатеринбург: ГУ ССС, 2005. 166-171. <https://elibrary.ru/ovpdqf>
38. Шагина Т.В. Сорокалетний служебный роман со смородиной // Состояние и перспективы развития северного садоводства. Екатеринбург: Свердловская ССС, 2016. 146-158. <https://elibrary.ru/whlvt>
39. Юхачева Е.Я., Акуленко Е.Г., Каньшина М.В. Селекционная оценка гибридных семей смородины черной на устойчивость к мучнистой росе, анtrakнозу и почковому клещу // Селекция и сорторазведение садовых культур. 2021. 8, 1-2. 77-80. <https://elibrary.ru/tnpjhj>
40. Якименко О.Ф. Производство ягод черной смородины на индустриальной основе // Садоводство и виноградарство. 2001. 3. 21-24.

References

1. Astakhov, A.I. (2007). Black currant – state and prospects of selection. In *Current state of currant and gooseberry culture* (pp. 21-31). VNIIS. <https://elibrary.ru/wbxmpb>. (In Russian).
2. Bagmet, L.V., Chebotok ,E.M., & Shlyavas, A.V. (2021). Nomenclatural standards of black currant cultivars bred by Sverdlovsk Horticultural Breeding Station. Part I. *Agricultural Science Euro-North-East*. 22, 6. 873-886. <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2021.22.6.873-886>. (In Russian, English abstract).
3. Bagmet, L.V., Chebotok, E.M., & Shlyavas, A.V. (2022). Nomenclatural standards of black currant cultivars bred by Sverdlovsk Horticultural Breeding Station. Part II. *Agricultural Science Euro-North-East*. 23, 1. 69-80. <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2022.23.1.69-80>. (In Russian, English abstract).
4. Bogdanova, I.I., Nashchekina, A.S., & Demin, N.S. (2016). Results of the Sverdlovsk Horticultural Breeding Station for 80 years and development prospects. In *The State and Prospects of Northern Horticulture Development* (pp 4-57). FGBNU Sverdlovsk SSS VSTISP. <https://www.elibrary.ru/wltdm>. (In Russian).
5. Bogdanova, I.I., & Nevostrueva, E.Yu. (2015). *Sverdlovsk Horticultural Breeding Station*. Sverdlovsk SSS VSTISP. <https://www.elibrary.ru/xtlqgd>. (In Russian).
6. Golyaeva, O.D., & Panfilova, O.V. (2014). Adaptive red currant varieties bred by VNIISPK. *Pomiculture and Small Fruits Culture in Russia*. 38(1). 96-100. <https://www.elibrary.ru/rqrcod>. (In Russian, English abstract).
7. Danshina, O.V. (2019). Breeding and evaluation of varieties and forms of black currant across the width of the foundation in connection with mechanized harvesting. In *Agroecological aspects of sustainable development of the agro-industrial complex: conference proceedings* (pp 599-603). Bryansk SAU. <https://www.elibrary.ru/ajkgfk>. (In Russian).
8. 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. <https://www.elibrary.ru/nfcikp>. (In Russian, English abstract).
9. Ilyin, V.S. (2016). Results of red currant selection in the South Urals. *Vestnik Bashkir State Agrarian University*. 3. 107-113. <https://www.elibrary.ru/wrivkl>. (In Russian, English abstract).
10. Ilyin, V.S. (2011a). Results of forty-years research work of currant and gooseberry breeding. *Achievements of Science and Technology of the Agro-Industrial Complex*. 5. 46-49. <https://www.elibrary.ru/nunbnt>. (In Russian, English abstract).

- 11.Ilyin, V.S. (2016). Breeding of red currants in the Southern Urals // *Bulletin of the Russian Academy of Agricultural Sciences*. 4. 34-36. (In Russian, English abstract).
- 12.Knyazev, S.D., & Bayanova, L.V. (1999). Currants, gooseberries and their hybrids. In E.N. Sedov, T.P. Ogoltsova (Eds.). *Program and Methods for Variety Study of Fruit, Berry and Nut Crops* (pp 351-373). VNIISPK. <https://elibrary.ru/yhappx>. (In Russian).
- 13.Knyazev, S.D., Golyaeva, O.D., Kurashev, O.V., Panfilova, O.V., & Shavyrkina, M.A. (2015). Currant and gooseberry breeding for resistance to powdery mildew. *Pomiculture and Small Fruits Culture in Russia*. 41. 163-166. <https://elibrary.ru/twfccv>. (In Russian, English abstract).
- 14.Krayushkina, N.S., & Egorova, K.I. (2018). Creation of black currant varieties range for regionally adaptive machine-based technology of berry production. *Tekhnologii i tekhnicheskie sredstva mekhanizirovannogo proizvodstva produkciyi rastenievodstva i zhivotnovodstva*. 3. 145-155. <https://doi.org/10.24411/0131-5226-2018-100568>. (In Russian, English abstract).
- 15.Makarenko, S.A., Savin, E.Z., Ilyin, V.S., Kotov, L.A., Slepneva, T.N., Chebotok, E.M., Tarasova, G.N., Nevostrueva, E.Yu., Yevtushenko, N.S., Fazliakhmetov, H.N., Merezko, O.E., Gasymov, F.M. Isakova, M.G., Telozhinsky, D.D., Lezin, M.S., Nigmatyanov, R.A., Startseva, N.Yu., Tikhonova, M.A., Bogdanova, I.I., & Ivanova, E.A. (2022). *Pomology of the Urals: Varieties of Fruit, Berry Crops and Grapes*. Nauka. <https://elibrary.ru/eqlqgu>. (In Russian).
- 16.Martynov, V.M., & Vyatkin, A.V. (2023). Study of the content of total and reducing sugars in red currant berries of zoned varieties of the Sverdlovsk region // In Science of the Young – the Future of Russia: conference proceedings (pp 419-422). Universutetskaya kniga. <https://elibrary.ru/clxxii>. (In Russian).
- 17.Modorov, M.V., Kiseleva, O.A., Polezhaeva, M.A., & Chebotok, E.M. (2024). Development of multiplex microsatellite markers set for black currant (*Ribes nigrum* L.) genetic identification. *Biotechnology and Plant Breeding*. 4. 68-81. <https://doi.org/10.30901/2658-6266-2024-4-o6>. (In Russian, English abstract).
- 18.Nevostrueva, E.Yu. (2024). Study of selected forms of raspberries in arid conditions of the growing season in the Middle Urals. In *Topical Issues of Horticulture and Potato Growing: conference proceedings* (pp 234-240). Chelyabinsk State University. <https://elibrary.ru/vphajl>. (In Russian, English abstract).
- 19.Ozherelieva, Z.E., Panfilova, O.V., & Golyaeva, O.D. (2012). Study of winter hardiness of red currants by artificial freezing. *Pomiculture and Small Fruits Culture in Russia*. 34, 2. 82-88. <https://elibrary.ru/paeqez>. (In Russian, English abstract).
- 20.Panfilova, O.V. (2018). On cultivation technology of berry crops suitable for mechanized harvesting. *Vestnik of the Russian Agricultural Science*. 5. 85-90. <https://elibrary.ru/paeqez>. (In Russian, English abstract).
- 21.Sazonov, F.F. (2018). *Breeding of Black Currant in the Southwestern Part of the Non-Chernozem Zone of Russia*. ARHCBAN. <https://elibrary.ru/vjmdek>. (In Russian).
- 22.Saltykova, T.I., Vakhrusheva, N.S., & Sofronov, A.P. (2022). The preliminary assessment of black currant varieties on acceptability for mechanical harvesting in conditions of the North-East of European part of Russia. In Methods and technologies in plant breeding and crop production: conference proceedings (pp 90-93). FARC North-East. <https://elibrary.ru/pcjcjt>. (In Russian, English abstract).
- 23.Sirotkina, E.N. (2021). Influence of abiotic factors on the ripening time of black currant varieties in the Oryol region. *Scientific Journal of Young Scientists*. 2. 38-44. <https://elibrary.ru/pagrsf>. (In Russian, English abstract).
- 24.Sorokopudov, V.N., Nazaryuk, N.I., Nigmatyanov, R.A., & Sorokopudova, O.A. (2021). The red currant breeding results in the Ob region forest-steppe. *Bulletin of KSAU*. 11. 85-92. <https://doi.org/10.36718/1819-4036-2021-11-85-92>. (In Russian, English abstract).

25. Khromenko, V.V., & Vorobyov, V.F. (2013). Technological costs and economic efficiency of growing berry crops // *Horticulture and Viticulture*. 2. 44-48. <https://elibrary.ru/pyrntl>. (In Russian).
26. Chebotok, E.M. (2020a). Results of variety study of black currant collection in the Middle Urals. *Pomiculture and Small Fruits Culture in Russia*. 60(1). 136-143. <https://doi.org/10.31676/2073-4948-2020-60-136-143>. (In Russian, English abstract).
27. Chebotok, E.M. (2020b). Replenishment of the assortment of black currants for the Volga-Vyatka region. *Contemporary Horticulture*. 1. 10-15. <https://elibrary.ru/fnxxiv>. (In Russian, English abstract).
28. Chebotok, E.M. (2024). Comprehensive assessment of elite forms of black currant of the Ural selection for suitability to mechanized harvesting. *Agricultural Science Euro-North-East*. 25(4). 616-622. <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2024.25.4.616-622>. (In Russian, English abstract).
29. Chugunova, O.V., Vyatkin, A.V., Tiunov, V.M., Chebotok, E.M., & Arisov, A.V. (2024). Research of the antioxidant complex of blackcurrant varieties under the conditions of the Sverdlovsk region. *Polzunovskiy Vestnik*. 2. 12-18. <https://doi.org/10.25712/ASTU.2072-8921.2024.02.002>. (In Russian, English abstract).
30. Shavyrkina, M.A., Tovarnitskaya, M.V., & Knyazev, S.D. (2015). Evaluation of black currant varieties of VNIISPK breeding for suitability for mechanical harvesting. *Contemporary Horticulture*. 4. 22-25. <https://elibrary.ru/sywclg>. (In Russian, English abstract).
31. Shagina, T.V. (2009a). Vasilisa. In *Pomology: Currants. Gooseberries* (Vol. 4, pp 64-65). VNIISPK. <https://elibrary.ru/yowymd>. (In Russian).
32. Shagina, T.V. (2009b). Globus. In *Pomology: Currants. Gooseberries* (Vol. 4, pp 86-87). VNIISPK. <https://elibrary.ru/yowyqt>. (In Russian).
33. Shagina, T.V. (2009c). Dobryy Dzhinn. In *Pomology: Currants. Gooseberries* (Vol. 4, pp 101-102). VNIISPK. <https://elibrary.ru/yowtjv>. (In Russian).
34. Shagina, T.V. (2009d). Perezvon (Romantika). In *Pomology: Currants. Gooseberries* (Vol. 4, pp 196-197). VNIISPK. <https://elibrary.ru/yowzjp>. (In Russian).
35. Shagina, T.V. (2009e). Slavyanka. In *Pomology: Currants. Gooseberries* (Vol. 4, pp 241-242). VNIISPK. <https://elibrary.ru/yowzqd>. (In Russian).
36. Shagina, T.V. (2010). Study of promising black currant seedlings bred by the Sverdlovsk horticultural breeding station. In *Scientific Support for Adaptive Horticulture in the Ural Region: conference proceedings* (pp 132-138). Sverdlovsk SSS. <https://elibrary.ru/wltdh>. (In Russian).
37. Shagina, T.V. (2005). Results of black currant breeding. In *Prospects for Northern Horticulture at the Present Stage: conference proceedings* (pp 166-171). Sverdlovsk SSS. <https://elibrary.ru/ovpdqf>. (In Russian).
38. Shagina, T.V. (2016). Forty-year office romance with currants. In *The State and Prospects for the Development of Northern Horticulture* (pp 146-158). Sverdlovsk Breeding Station of Horticulture. <https://elibrary.ru/wlvtv>. (In Russian).
39. Yukhacheva, E.Ya., Akulenko, E.G., & Kanshina, M.V. (2021). Breeding evaluation of black currants hybrids for resistance to the powdery mildew, anthracnose and currant bud mite. *Breeding and Variety Cultivation of Fruit and Berry Crops*. 8(1-2). 77-80. <https://elibrary.ru/tnpvhj>. (In Russian, English abstract).
40. Yakimenko, O.F. (2001). Production of black currant berries on an industrial basis. *Horticulture and Viticulture*. 3. 21-24. (In Russian).

Автор:

Елена Михайловна Чеботок, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, ФГБНУ «Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук», sadovodnauka@mail.ru
ORCID 0000-0001-5942-6178
SPIN: 3868-4846

Authors details:

Elena M. Chebotok, Candidate in Agricultural Sciences, Senior researcher in Ural Federal Agrarian Scientific Research Centre, Ural Branch of the Russian Academy of Science, sadovodnauka@mail.ru
ORCID 0000-0001-5942-6178
SPIN: 3868-4846

Отказ от ответственности: заявления, мнения и данные, содержащиеся в публикации, принадлежат исключительно авторам и соавторам. ФГБНУ ВНИИСПК и редакция журнала снимают с себя ответственность за любой ущерб людям и/или имуществу в результате использования любых идей, методов, инструкций или продуктов, упомянутых в контенте.