



clwilk

Оценка интродуцированных сортов смородины чёрной для использования в производстве и селекции

Ф. Ф. Сазонов

Федеральный научный селекционно-технологический центр садоводства и питомниководства,
Кокинский опорный пункт, Брянская обл., Россия

ORCID: Сазонов Ф.Ф. – 0000-0002-1760-5992

Резюме. К настоящему времени мировой сортимент смородины чёрной насчитывает около 1 200 сортов и постоянно продолжает совершенствоваться. Наиболее успешно селекционные программы по этой культуре реализуются в Польше, Англии, Белоруссии, Украине, Швеции, Литве, Финляндии, Румынии, Китае, России. Однако климатические условия ряда регионов Российской Федерации не позволяют в полной мере реализовать биологический потенциал зарубежных сортов и зачастую они не соответствуют характеристикам, заявленным оригинатором. Целью исследований была комплексная оценка интродуцентов для установления их селекционного потенциала и возможности производственного возделывания. Изучение проводилось в 2018–2021 гг. на коллекционном участке смородины чёрной Кокинского опорного пункта ФГБНУ ФНЦ Садоводства (Брянская обл.). Были изучены 20 сортов иностранной селекции разных эколого-географических групп. Для сравнения был взят новый местный сорт 'Кудесник', среднего срока созревания, в 2022 году включенный в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Оценка интродуцированных сортов по морфологическим признакам растений выявила особенности их роста в условиях юго-запада центрального Нечерноземья. Установлены сорта, не отвечающие требованиям современных интенсивных механизированных технологий. По высоте растений сорта 'Мрія', 'Німфа', 'Купалинка', 'Черешнева', 'Аметист', 'Софіївська', 'Triton' не соответствуют параметрам пригодности к машинной уборке. Из-за широкого основания куста (>0,3 м) возникнут сложности использования ягодоуборочной техники у сортов 'Софіївська', 'Аметист' и 'Клуссоновская'. Сорта 'Софіївська' и 'Клуссоновская', с наибольшей урожайностью (10 т/га) по габитусу куста и усилию отрыва ягод не соответствуют требованиям современного производства. Лучшие из интродуцентов ('Софіївська', 'Клуссоновская', 'Німфа', 'Мрія', 'Черешнева', 'Triton', 'Белорусочка', 'Купалинка') с урожайностью 8,3–10,0 т/га можно рекомендовать для приусадебного возделывания. Выделен ряд зарубежных сортов, представляющих интерес в качестве генетических источников в селекции на прочность ягод ('Черешнева', 'Ben Hope', 'Black Magic', 'Tiben'); крупноплодность ('Німфа'); число плодов в кисти ('Triton', 'Черешнева'); вкусовые качества ('Мрія'); высокое содержание РСВ ('Ben Tiran', 'Софіївська', 'Мрія') и другие признаки.

Ключевые слова: смородина чёрная, интродукция, сорт, урожайность, вкус, прочность плодов, габитус куста, генетический источник

Благодарности. Исследования выполнены в рамках реализации государственного задания ФГБНУ ФНЦ Садоводства № 0432-2021-0003 «Сохранить, пополнить, изучить генетические коллекции сельскохозяйственных растений и создать репозитории плодовых и ягодных культур, заложенные свободными от вредоносных вирусов растениями».

Evaluation of introduced blackcurrant varieties for production and breeding

F. F. Sazonov

Federal Horticultural Research Center for Breeding, Agrotechnology and Nursery, Kokino Base Station, Bryansk region, Russia

ORCID: Sazonov F.F. – 0000-0002-1760-5992

Адрес для переписки:

Сазонов Федор Федорович

Федеральный научный селекционно-технологический центр
садоводства и питомниководства, пер. Парковый, 5, с.
Кокино, Выгоничский район, Брянская обл., 243365, Россия
sazon-f@yandex.ru

Address for correspondence:

Fedor F. Sazonov

Federal Horticultural Research Center for Breeding, Agrotechnology
and Nursery, 5, per. Parkovy, v. Kokino, Vygonichi district, Bryansk
region, 243365, Russia
sazon-f@yandex.ru

Образец цитирования:

Сазонов Ф. Ф. Оценка интродуцированных сортов смородины
чёрной для использования в производстве и селекции.

Садоводство и виноградарство. 2022;4:

doi: 10.31676/0235-2591-2022-4-16-26

© Сазонов Ф. Ф., 2022

For citation:

Sazonov F. F. Evaluation of introduced blackcurrant varieties for
production and breeding. 2022;4:

doi: 10.31676/0235-2591-2022-4-16-26

Abstract. Thus far, the world's blackcurrant range comprises about 1,200 varieties and is constantly being improved. The most successful breeding programs for black currant have been implemented in Poland, England, Belarus, Ukraine, Sweden, Lithuania, Finland, Romania, China and Russia. However, the climatic conditions of several regions of the Russian Federation make it difficult to fully realize the biological potential of foreign varieties and they often do not correspond to the characteristics declared by the breeder. The study is aimed at making comprehensive assessment of the introducers to establish their selection potential and the possibility of industrial cultivation. The study was conducted in 2018-2021 in the black currant collection site of the Kokino station of Federal Horticultural Center for Breeding, Agrotechnology and Nursery (Bryansk region). 20 varieties of black currant of foreign breeding from different ecological and geographical groups were explored. A new local variety Kudesnik with average maturation time was taken for comparison. It was included in the State Register for Selection Achievements in 2022. An assessment of introduced black currant varieties by morphological character of plants revealed the features of their growth in the south-western conditions of the central Non-Black Earth region. Varieties that do not meet the requirements of modern intensive mechanized technologies have been established. In terms of plant height, the varieties Mriya, Nympha, Kupalinka, Cheryshneva, Amethyst, Sofiyivska and Triton do not meet the parameters appropriate for mechanical harvesting. It will be difficult to use berry harvesting equipment with the varieties Sofievskaya, Amethyst and Klussonovskaya due to the wide base of their bushes (>0.3 m). The varieties Sofievskaya and Klussonovskaya, with the highest yield (10 t/ha) do not meet the requirements of modern production in terms of bush mien and berries tearaway force. The best introducers (Sofievskaya, Klussonovskaya, Nympha, Mriya, Cheryshneva, Triton, Belorusochka, Kupalinka) with a yield of 8.3-10.0 tonnes/ha can be recommended for home gardening. A number of foreign varieties as genetic sources in breeding for berry strength (Cheryshneva, Ben Hope, Black Magic, Tiben); fruit size (Nympha); number of fruits in the cluster (Triton, Cheryshneva); taste qualities (Mriya); high content of soluble solids (Ben Tirran, Sofievskaya, Mriya) and other characteristics of interest have been identified.

Keywords: black currant, introduction, variety, yield, taste, fruit strength, bush mien, genetic source

Acknowledgments. The research was carried out as part of the implementation of the State task of the Federal Horticultural Research Center for Breeding, Agrotechnology and Nursery No. 0432-2021-0003 "To preserve, replenish, study the genetic collections of agricultural plants and create repositories of fruit and berry crops established by plants free from harmful viruses."

Введение

В решении актуальной проблемы обеспечения населения сбалансированными и разнообразными продуктами возрастает роль функциональных продуктов питания. В этой связи большие перспективы открывают ягодники, обладающие рядом отличительных достоинств в сравнении с другими плодовыми культурами: скороплодностью и возможностью быстрой окупаемости затрат, высоким коэффициентом размножения, технологичностью возделывания, высокой урожайностью, полифункциональной ценностью, инвестиционной привлекательностью [1, 2]. По сведениям Министерства сельского хозяйства РФ, обеспеченность населения свежими ягодами к настоящему времени не превышает 39,5 % от медицинской нормы. Это лишь подтверждает актуальность стимулирования развития отрасли садоводства как одной из приоритетных в аграрном секторе [3]. Представляет интерес структура валового сбора ягод, которая в России во многом отличается от мировой. Так, если в общем ягодном садоводстве первенствует производство земляники – 68 %, лишь затем смородины – 11 % и малины – 8 %, то в отечественном садоводстве доля смородины увеличивается до 33 %, земляники – 20 % и малины – 14 % [4].

В промышленном и любительском садоводстве особое внимание уделяется такому популярному ягодному кустарнику как смородина чёрная (*Ribes nigrum* L.). Растущая тенденция потребительского

интереса к смородине чёрной во многом обусловлена высоким содержанием в плодах потенциально полезных для здоровья человека биологически активных веществ, макро- и микроэлементов, красящих и душистых веществ, эфирных масел и др. [5].

В зарубежном и отечественном садоводстве большое внимание уделяется совершенствованию технологии выращивания ягодных растений, повышению уровня механизации основных технологических операций. Комбайновый сбор урожая является одним из наиболее важных элементов индустриальной технологии интенсивного садоводства, обеспечивающей высокоэффективную эксплуатацию и стабильное получение высоких урожаев в промышленных масштабах с одновременным снижением ресурсопотребления. В этой связи высокая технологичность культивирования смородины чёрной с возможностью механизации большинства агроприемов, включая посадку растений, санитарную обрезку, комбайновый сбор ягод, повышает её конкурентоспособность в товарном производстве [6]. Использование комбайнов различных типов во время сбора урожая возможно уже на 3-4-й год после закладки плантации.

Европейское первенство в выращивании смородины чёрной принадлежит Польше, которая является не только лидером в объемах полученной продукции – 36 800 тыс. тонн ягод в 2020 г., площадей – 28 500 га, но и одним из научных селекционных центров [7]. Плодотворная селекционная работа с культурой

ведётся в Национальном институте садоводческих исследований в Скерневице. В соответствии с данными Ассоциации производителей смородины чёрной (IBA) Польша производит 48,5 % от общей доли мирового производства, являясь лидером экспорта в Европейском Союзе свежих ягод и продуктов переработки (замороженные ягоды, сок, ликер). При этом средняя урожайность смородины чёрной в 2021 г. в Польше составила 2,9 т/га, для сравнения в Финляндии лишь 1,5 т/га, наибольшее значение этого показателя отмечено в Китае – 8,9 т/га, немного уступает Новая Зеландия – 7,5 т/га. Средняя урожайность смородины в таких странах как Голландия, Франция, Англия, Дания, Германия в 2021 г. была на уровне 2,0–4,5 т/га [8].

За последние десятилетие в большинстве регионов России наблюдается тенденция к увеличению производства ягодной продукции. Только в период с 2016 по 2019 гг. валовый сбор ягод смородины чёрной вырос на 18 %, с 1,49 до 1,76 млн. т. при средней урожайности 5,77 т/га с площади 72 318 га. При этом объёмы производства культуры напрямую зависят не только от площади сада, но и от урожайности, выбранной технологии, климатических условий, которые в разные годы могут меняться, а главное, от возделываемого сорта [9].

К настоящему времени благодаря активной работе селекционеров помологическая наука насчитывает около 1 200 сортов смородины чёрной с внушительным генетическим разнообразием [10]. Исследования, направленные на совершенствование культуры, создание сортов, отвечающих всё возрастающим требованиям промышленного производства, постоянно проводятся отечественными учёными и за рубежом. Исследовательские работы по смородине чёрной ведутся примерно в 15 селекционных центрах Европы, основные из них расположены в Шотландии, Дании, Швеции, Норвегии, Финляндии, в странах Балтии (Литва, Латвия и Эстония), Румынии, Украине и Польше [11]. Многолетняя плодотворная работа ведётся в Белоруссии в РНПД УП «Институт плодоводства», их сорта успешно апробированы в российском садоводстве [12, 13]. Однако климатические условия многих регионов России не позволяют полностью реализовать биологический потенциал зарубежных сортов и зачастую интродуценты не соответствуют характеристикам, заявленным оригинатором. Так, популярные в Европе белорусские сорта 'Черера' и 'Минай Шмырёв' в условиях Орловской и Брянской областей проявляли низкий уровень зимостойкости и устойчивости к мучнистой росе [14, 15].

В России результативно в этом направлении работает около 12 научных учреждений. Успешная работа в обновлении сортимента смородины чёрной ведётся учёными ФНЦ Садоводства, ФГБНУ ВНИИСПК, «ФНЦ им. И. В. Мичурина», «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий»,

«ФИЦ Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н. И. Вавилова», «ФНЦ кормопроизводства и агроэкологии им. В. Р. Вильямса», Уфимский Федеральный исследовательский центр РАН (Башкирского НИИСХ УФИЦ РАН) и другие, сорта которых пополнили Госреестр селекционных достижений [16].

Несмотря на то, что работают исследователи в разных регионах, приоритеты большинства селекционных программ научно-исследовательских учреждений в совершенствовании сортимента этой культуры схожи по основным направлениям и, как правило, сосредоточены на повышение ее эффективности возделывания. Для эффективной реализации селекционных программ учёными проводятся исследования с целью поиска и созданию новых генетических источников и доноров хозяйственно-полезных свойств и признаков. Ведётся отбор исходных форм смородины чёрной для дальнейшего включения их в селекционный процесс по созданию конкурентоспособных сортов, обладающих не только надёжной зимостойкостью, но и толерантностью к зимним оттепелям, весенним заморозкам, патогенам, смородинному почковому клещу, отличающиеся высокой самоплодностью, урожайностью и крупноплодностью, с возможностью машинного сбора плодов [17–19]. При этом в скрещивания вовлекаются как специально созданные родительские генотипы, популярные коммерческие сорта, так и формы-производные дикорастущих видов [20, 21]. Целью представленных исследований было комплексное изучение сортов смородины чёрной иностранной селекции для выявления возможности их использования в селекционной практике и производстве в условиях юго-запада Центрального Нечерноземья.

Материал и методика исследований

Оценка сортов проводилась в 2018–2021 гг. на участках Кокинского опорного пункта ФГБНУ ФНЦ Садоводства. В изучение были включены 20 интродуцированных сортов разных эколого-географических групп (табл. 1). Для сравнения был взят новый сорт собственной селекции 'Кудесник', среднего срока созревания, в 2022 году включенный в Госреестр [16].

Возделывание смородины чёрной в коллекционном саду проводилось в соответствии с общепринятой в Нечернозёмной зоне России агротехникой [22]. Предшественник – сидеральный пар, схема размещения растений 0,8×3,0 м. Закладка участка проводилась весной двухлетним посадочным материалом. Междурядья содержались по паро-сидеральной системе. Земельный участок представлен слабокислыми (рН = 5,7) серыми лесными почвами. Глубина пахотного слоя 22 см, содержание P_2O_5 – 25–35 мг/100 г почвы, K_2O – 9,8–14,1 мг/100 г.

Таблица 1. Объекты исследований и их происхождение
Table 1. Objects of researches and their origin

Сорта	Оригинатор	Происхождение
Мрія (Мелодія)	Млиевский институт садоводства им. Л.П. Симиренко, Украина	Славута×Сеянец Голубки
Амист		Новость Прикарпатья×С-106
Ніафа		Увертюра×Катюша
Софійська	Института садоводства УААН, Украина	Білоруська солодка×С-106
Черешнева		В-36-16 [(<i>R. nigrum</i> × <i>R. petiolare</i>)×(Юность×Зоя)×(Минай Шмырѐв× Білоруська солодка)]
Юлієйна Копаня		Новость Прикарпатья (Новина Прикарпаття)×С-106
Білорусочка		Паўлінка×Пилот Александр Мамкин
Круссонівська	РУП «Институт плодородства», Беларусь	Минай Шмырѐв самоопыление
Куталінка		(Золушка×Кантата 50) I ₁
Ратисда		Ben More×Ben Lomond
Ben Alder		Ben Alder×Голубка
Ben Gairn	Шотландский научно-исследовательский институт сельскохозяйственных культур (интегрирован в Институт Джеймса Хаттона), Великобритания	Westra Swetra (SCRI 238/6 × EM 21/15)
Ben Hope		Ben More свободное опыление
Ben Sarek		Ben Lomond×[(Baldwin)×(Seabrooks Black× <i>Ribes sp.</i>)]
Ben Titan		Неизвестно
Ben Ben		Происхождение не установлено (в коллекции ВИР № k-44170)
Black Magic		Titania×Ben Nevis
Black	Института Садоводства и Цветоводства, Польша	Titania самоопыление
Black	Частная программа в Толларпе, южная Швеция	Алтайская Десертная×R1-1800 (Consort×Kajaanin Musta)
Брусничник (к)	ФГБНУ ФНЦ Садоводства, Россия	Нара×Венера

Погодные условия Брянской области типичны для Центрального региона России, климат умеренно-континентальный. Климатические условия местности, где проводились исследования, характеризуются умеренно холодной зимой, тёплым летом и неравномерным распределением осадков. Например, погодные условия в 2020 и 2021 гг. отличались умеренно теплым летом, переувлажнением почвы и возмущением. Так, гидротермический коэффициент (ГТК) в 2020 г. составил 1,74, в 2021 г. – 2,08, что соответствует оптимальному увлажнению (табл. 2). Метеостанция Брянского ГАУ, расположенная в непосредственной близости от коллекционного участка (координаты от 53°26'N меридиана обсерватории Гринвич: 53°26'N), показывает, что в отдельные годы наблюдается повышение температуры воздуха почвы до +47 °С, а на уровне почвы абсолютный минимум составляет –41 °С. В вегетационный период сумма осадков составляет в среднем 270-330 мм.

2. Характеристика погодно-климатических условий исследований
Characteristics of weather and climate conditions during the researches period

Показатель	2018 г.	2020 г.	2021 г.
Средняя температура, °C	27169,0	2422,3	2390
Максимальная температура, °C	1,13	1,34	1,74
Минимальная температура, °C	-23,0	-24,0	-8,7
Средняя температура, °C	+38,0	+34,0	+29,4

Фенологические наблюдения и изучение смородины чёрной осуществляли в соответствии с общепринятыми методами [23]. Изучение линейных характеристик и морфометрических показателей кустов в коллекционных посадках проводилось в фазу плодоношения в трёхкратной повторности, не менее 5 растений каждого сорта в повторности. Потенциальную продуктивность оценивали подсчётом основных компонентов (количества плодоносящих стеблей в кусте, числа узлов с плодоношением на один стебель, многокистных узлов, ягод в кисти и их средней массы). Компактность растений оценивали в баллах согласно методике, предложенной и апробированной на смородине, О. В. Даньшиной, в соответствии с рекомендациями О. Ф. Якименко и В. С. Новопокровского [24, 25]. Определение прочности плодов проведено в период их оптимальной съёмной зрелости с помощью торсионных весов, путём отбора в трех повторностях по 10 ягод с каждого образца, выражая силу раздавливания плодов в международных единицах Ньютонах. Усилие, которое необходимо для отрыва ягод определяли с помощью пружинного динамометра [26]. Уровень содержания растворимых сухих веществ (РСВ) в плодах определяли портативным рефрактометром Master-8. Для статистической обработки полученных данных использованы программа Microsoft Excel (Agstat) и методические разработки Б. А. Доспехова [27].

Результаты исследований

Современное товарное производство смородины чёрной предъявляет ряд требований к промышленному сортименту, возделываемому по передовым технологиям. Пригодность возделываемых сортов к машинной уборке урожая – основная стратегия современной селекции этой культуры. Для механизированного возделывания смородины, в соответствии с ГОСТ 27969-88, высота растений не должна превышать 1,8 м. Полевая оценка интродуцированных сортов смородины чёрной по морфологическим признакам растений выявила особенности их роста в условиях юго-запада центрального Нечерноземья. Одним из определяющих

морфометрических признаков смородины чёрной является высота растений. Известно, что при интенсивной технологии возделывания менее предпочтительны как низкие, так и чрезмерно высокие кусты [25, 28]. Сортимент смородины чёрной, изученный в ходе исследований, формировал кусты высотой от 1,15 м ('Мрія', 'Німфа', 'Купалинка', 'Черешнева') до 1,9 м ('Аметист', 'Софіївська', 'Тритон') и по этому признаку соответствовал наиболее популярным отечественным сортам (табл. 3). Большинство проанализированных сортов по высоте растений отвечало требованиям модели сорта и находилось в параметрах, удобных для работы ягодоуборочной техники.

Таблица 3. Морфометрические показатели растений интродуцированных сортов смородины чёрной
Table 3. Morphometric parameters of plants of introduced black currant varieties

Сорт	Высота растений, м	Ширина основания куста, м	Ширина куста в верхней части, м		Диаметр ветвей у основания, см	Компактность куста, балл
			вдоль ряда	поперек ряда		
Модель сорта	1,2-1,8	<0,3	1,1-1,5	1,7-2,2	0,8-2,0	3-4
Мрія	1,15	0,15	0,9	1,7	1,6	2
Аметист	1,90	0,40	1,5	1,9	2,0	3
Німфа	1,15	0,20	0,7	1,0	1,7	2
Софіївська	1,90	0,35	0,9	1,5	1,5	2
Черешнева	1,15	0,25	1,0	1,4	2,3	2
Ювілейна Копаня	1,30	0,30	1,3	1,5	3,5	2
Белорусочка	1,60	0,20	1,0	1,6	2,4	2
Клуссоновская	1,40	0,40	0,9	1,4	1,6	1
Купалинка	1,15	0,20	1,1	1,8	2,7	2
Рагнеда	1,30	0,30	1,0	1,3	3,0	3
Ben Alder	1,60	0,20	0,8	1,1	1,6	2
Ben Gairn	1,60	0,30	1,0	1,2	1,9	3
Ben Hope	1,20	0,15	0,6	0,8	2,0	4
Ben Sarek	1,55	0,20	1,0	1,7	2,2	3
Ben Tirran	1,25	0,25	0,8	1,6	1,9	4
Big Ben	1,50	0,30	0,8	1,4	2,0	4
Black Magic	1,30	0,25	0,7	1,1	2,0	3
Tiben	1,80	0,30	0,9	1,9	2,0	4
Tisel	1,70	0,25	0,8	1,5	1,5	4
Triton	1,90	0,20	0,8	1,5	1,9	4
Кудесник (к)	1,35	0,25	1,1	1,7	1,9	3
НСР ₀₅			-	-		-

* – представлены двухлетние результаты за 2018 и 2019 гг.
* – two-year results for 2018 and 2019 are presented

Практика показывает, что при воздействии рабочих органов ягодоуборочной машины диаметр куста у основания уплотняется и, как правило, не выходит за пределы допустимых параметров – 0,3 м [7]. У сортов с широким основанием куста, в совокупности с наличием полеглых ветвей, механизированная уборка урожая приводит к травмированию растений, что устраняется санитарной обрезкой, при этом затраты труда тем выше, чем шире основание куста. Всё это лишь подтверждает важность этого показателя при возделывании смородины чёрной по интенсивной технологии. Ширина основания куста большинства изученных

сортов соответствовала параметрам для комбайнирования урожая. Сложности использования ягодоуборочной техники могут возникнуть при культивировании сортов 'Софіївська', с шириной основания куста 0,35 м, 'Аметист' и 'Клуссоновская' – 0,40 м, что будет связано с загущением растений и приведёт к увеличению потерь отделённых плодов.

Ширина растений в верхней части вдоль и поперек ряда большинства представленных сортов в 4-5-летнем возрасте не только не выходила за пределы рекомендуемых параметров, но и не достигала нижнего рекомендованного уровня, как например, у сорта

'Німфа', 'Ben Alder', 'Ben Hope', 'Black Magic' и др. Лишь сорта 'Аметист', 'Ювілейна Копаня', как и контрольный сорт 'Кудесник', формировали наиболее заполненный ряд.

Диаметр многолетних ветвей в основании куста не является лимитирующим показателем, однако предпочтению отдают легко гнущимся тонкостебельным сортам, чтобы исключить неполадки рабочих органов комбайна и снизить повреждаемость ветвей [25]. Из всей совокупности изучаемого материала выделены сорта, превышающие рекомендуемые нормы (0,8-2,0 см) по диаметру ветвей у основания куста, это такие как 'Ben Sarek' – 2,2 см, 'Черешнева' – 2,3 см, 'Белорусочка' – 2,4 см, 'Купалинка' – 2,7 см, 'Рагнеда' – 3,0 см, 'Ювілейна Копаня' – 3,5 см.

Для смородины чёрной при машинной уборке урожая принято считать оптимальным габитус куста от полураскидистой до пряморослой формы – уровень компактности 3-4 балла. Стелящийся тип куста и наличие полеглых ветвей неизбежно ведет к попаданию в ягодный ворох почвы и сопутствующего мусора,

к тому же повышается травмирование ветвей [28]. По форме кроны растений изученные сорта отличались от стелящейся у сорта Клуссоновская (1 балл компактности) до пряморослой (4 балла) – 'Big Ben', 'Triton' и др. Оптимальный тип кроны типичен всем сортам серии «Ben», польским 'Tiben', 'Tisel', шведскому 'Triton', белорусскому 'Рагнеда', украинскому 'Аметист', контрольному сорту 'Кудесник' и 'Black Magic'.

Сравнительный анализ интродуцированных сортов по формированию плодоносящих побегов показал, что лишь сорта 'Ben Gairn' и 'Big Ben' вошли в группу с их низким числом (табл. 4). Сорта 'Рагнеда', 'Ben Alder', 'Белорусочка', 'Tisel', 'Клуссоновская', 'Німфа', 'Софіївська', 'Ben Hope', 'Ben Tirran', 'Triton' вошли в группу со средним количеством плодоносящих ветвей и по этому признаку соответствовали модели идеального сорта (16-20 шт.). Все остальные иностранные сорта ('Ben Sarek', 'Ювілейна Копаня', 'Черешнева' и др.) формировали загущенные кусты с высоким числом плодоносящих побегов (> 20 шт.).

Таблица 4. Компоненты продуктивности смородины чёрной
Table 4. Components of black currant productivity

Сорт	Число плодоносящих побегов, шт.		Число узлов с плодоношением, шт.		Число ягод в кисти, шт.		Масса ягод, г	
	$X_{\varphi} \pm m$	V, %	$X_{\varphi} \pm m$	V, %	$X_{\varphi} \pm m$	V, %	$X_{\varphi} \pm m$	V, %
Модель сорта	16-20	-	> 20	-	> 10	-	2 г и более	-
Белорусочка	18,0±0,58	5,56	62,3±1,45	4,04	3,7±0,33	15,75	0,9±0,09	16,37
Клуссоновская	18,3±1,45	13,73	77,0±5,51	12,39	5,0±0,58	20,0	1,1±0,12	18,37
Купалинка	20,3±2,03	17,27	69,0±6,65	16,71	6,0±0,58	16,70	1,0±0,09	14,78
Кудесник (к)	19,0±0,58	5,26	63,7±4,81	13,08	6,7±0,33	8,7	2,0±0,06	4,76
Мрія	20,3±2,40	20,48	52,0±5,69	18,94	6,3±0,33	9,12	1,3±0,12	15,39
Аметист	20,3±0,88	7,51	49,3±3,18	11,16	5,7±0,33	10,19	1,4±0,09	11,46
Німфа	18,7±1,86	17,22	36,3±2,40	11,46	4,0±0,33	13,32	1,7±0,15	16,54
Софіївська	19,7±0,88	7,77	36,7±4,06	19,16	6,0±0,58	16,67	1,3±0,09	11,46
Черешнева	23,3±0,88	6,55	54,7±4,33	13,73	7,0±0,58	14,29	1,1±0,09	14,32
Ювілейна Копаня	26,7±1,20	7,81	54,7±2,33	7,98	5,7±0,33	10,19	1,0±0,09	15,80
Рагнеда	16,0±0,58	6,25	31,7±2,33	12,76	5,7±0,33	10,19	1,1±0,03	5,41
Ben Alder	16,7±1,20	12,49	33,7±2,02	10,43	4,3±0,33	13,32	1,2±0,07	9,90
Ben Gairn	15,7±0,33	3,69	37,3±4,26	19,75	5,7±0,33	10,19	1,1±0,03	5,09
Ben Hope	19,3±1,86	16,23	53,7±1,76	5,69	6,3±0,67	18,23	1,1±0,09	13,48
Ben Sarek	30,7±1,33	7,53	32,0±2,08	11,27	5,7±0,33	10,19	1,1±0,03	5,09
Ben Tirran	19,7±1,86	16,35	32,7±3,48	18,45	4,0±0,58	25,0	1,0±0,09	17,78
Big Ben	15,0±0,58	6,67	43,0±7,02	28,29	5,3±0,33	10,83	1,1±0,03	5,09
Black Magic	21,0±0,58	4,76	49,0±6,35	22,45	5,0±0,58	20,0	1,4±0,03	4,03
Тібі	22,3±2,19	16,95	45,0±4,73	18,19	6,0±0,58	16,67	1,1±0,12	18,18
Тісел	18,0±0,58	5,56	37,3±1,45	6,74	4,7±0,33	12,37	1,2±0,03	4,68
Трітон	19,7±0,89	7,77	57,3±1,76	5,33	7,0±1,16	28,57	1,2±0,13	21,65
Середнє	3,76		10,86		1,40		0,27	

- - представлены двухлетние результаты за 2018 и 2019 гг.
- - two-year results for 2018 and 2019 are presented.

В результате оценки зарубежных сортов смородины чёрной по числу узлов с плодоношением на ветвях установлено, что они чаще характеризовались высоким уровнем проявления признака и в среднем формировали 43-55 шт. на побег. Этот показатель сильно варьирует и не стабилен не только по годам, но и в пределах сорта в одном сезоне. Так, все изученные сорта в благоприятные годы на хорошо развитых побегах образовывали более 35 шт. плодоносящих узлов, а на слаборазвитых в 1,5 раза меньше. Из изученных сортов по количеству узлов с сформировавшейся завязью выделяются белорусские сорта 'Купалинка' (69 шт.) и 'Клуссоновская' (77 шт.), превышающие уровень контрольного сорта.

Оценка соцветий показала, что отдельные сорта формировали на одном узле более одной генеративной почки, способных к образованию завязи. Как и контрольный сорт 'Кудесник', сорта 'Мрія', 'Triton', 'Купалинка', 'Черешнева', 'Ben Tirran', 'Ben Hope', 'Tiben', 'Tisel', 'Ben Alder' способны формировать до 12 % двухкстных узлов от общего числа. При оценке интродуцентов по количеству завязавшихся в кисти плодов установлено варьирование этого признака в отдельные годы от 3 ('Белорусочка', 'Ben Tirran') до 9 шт. ('Triton'). В среднем они формировали короткие кисти (5-6 ягод). Наиболее длиннокистными являются сорта 'Черешнева' и 'Triton', формировавшие в среднем 7 ягод в кисти. Общая тенденция этого компонента по сортам в разные годы исследований сохраняется, однако в зависимости от условий вегетации показатель не стабилен и наибольшая изменчивость отмечена в кисти сортов 'Клуссоновская', 'Triton', 'Black Magic' – $V = 20,0-28,57\%$.

Поскольку крупноплодность является не только важным компонентом продуктивности, но и критерием товарности, при селекции и подборе сортов для товарного производства этому показателю уделяется особое внимание. Оценка по признаку "масса ягод" показала, что большинство сортов были мелкоплодными, средняя масса ягод менее 1,2 г. Самым мелкоплодным оказался сорт 'Белорусочка'. В группу крупноплодных, со средней массой 1,2-1,4 г, выделены сорта 'Мрія', 'Аметист', 'Софіївська', 'Ben Alder', 'Tisel', 'Black Magic', 'Triton'. Ни один из изученных генотипов не превышал по этому показателю контрольный сорт 'Кудесник', что свидетельствует о неудовлетворительной степени реализации генетического потенциала сортов в условиях интродукции. Для большинства сортов характерна средняя вариабельность признака масса ягод ($V=10-20\%$), высокий уровень гомеостатичности отмечен у сортов 'Кудесник', 'Рагнеда', 'Ben Alder', 'Ben Gairn', 'Ben Sarek', 'Big Ben', 'Black Magic', 'Tisel' ($V<10\%$). Для дальнейшей селекции на крупноплодность перспективным источником является сорт 'Німфа', масса его отдельных ягод достигает 3,7 г, средняя составляет 1,7 г, что приближается к показателям контрольного сорта.

Известно, что к лимитирующим показателям при коммерческой оценке сорта наряду с массой плодов относится продуктивность растений, которая зависит от морфобиологических особенностей сорта, экологических условий региона, уровня агротехники и защитных мероприятий [29]. Урожайность смородины чёрной – сложный полигенный признак с широким диапазоном изменчивости, что говорит о больших возможностях выбора ценных образцов для вовлечения в селекционный процесс [30].

Современный отечественный и зарубежный сортимент смородины чёрной в благоприятных условиях и на высоком агрофоне способен формировать урожай до 12,5-15,0 т/га [24, 30]. В наших исследованиях средняя урожайность большинства интродуцированных сортов была низкой и варьировала от 5,0 ('Big Ben') до 9,6 т/га ('Німфа'), лишь сорта 'Софіївська' и 'Клуссоновская' способны давать 10,0 т/га ягод. Урожайность лучших европейских сортов серии «Ben» не превышала 7,1 т/га, популярных польских 'Tiben', 'Tisel' – 7,5 и 7,9 т/га, соответственно. Это связано с тем, что изученные сорта не способны в полной мере реализовать свой генетический потенциал продуктивности в климатических условиях юго-западной части Центрального региона России. При этом ни один из изученных сортов иностранной селекции по продуктивности не достиг уровня контроля, урожайность местного сорта 'Кудесник' составила 11,3 т/га. Возделывание изученных сортов в средней полосе России в промышленном садоводстве не гарантирует получения высокого стабильного урожая.

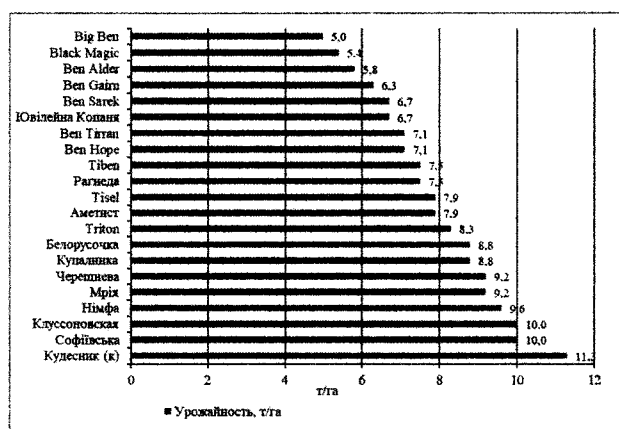


Рис. Урожайность интродуцированных сортов смородины чёрной (2018-2021 гг.)

Fig. The yields of introduced black currant varieties (2018-2021)

Важным показателем современных сортов смородины чёрной являются физико-механические характеристики плодов (прочность, усилие отрыва от плодоножки). Известно, что для комбайновой уборки прочность ягод должна быть не ниже 7,0 Н, а оптимальное усилие отрыва от плодоножки – 0,5-1,5 Н [24, 31]. Учитывая, что усилие раздавливания существенно снижается во влажные сезоны, предпочтительнее создавать сорта с ещё большим уровнем прочности ягод.

Из всей совокупности изучаемого материала только пять сортов ('Черешнева', 'Ben Hope', 'Black Magic', 'Tiben', 'Кудесник'), формировали ягоды, которые по прочности соответствовали критериям пригодности к машинной уборке и модели идеального сорта – более 7 Н (табл. 5). Лишь в сезоны с благоприятными

погодными условиями, как это было, например, в 2018 г., в эту группу входят сорта 'Tisel' и 'Німфа', с прочностью плодов 7,2 и 7,4 Н. Однако в целом усилие раздавливания этих сортов нельзя считать достаточным для обеспечения надежной сохранности урожая при механизированном сборе.

Таблица 5. Отдельные хозяйственно-ценные показатели смородины чёрной

Table 5. Some economically valuable parameters of black currant

Сорт	Прочность ягод, Н	Усилие отрыва, Н	Коэффициент относительной прочности	Дружность созревания ягод, %	PCB, %	Вкус, балл
Модель сорта	7 и более	0,5-1,5	>0,8	не менее 90	>14,0	>4,0
Белорусочка	4,9	0,7	6,0	78	12,9	3,8
Клуссоновская	4,2	0,4	9,5	85	13,0	4,0
Кудесница	3,5	0,6	4,8	90	13,0	4,0
Кудесник (к)	7,6	0,7	9,9	90	14,3	4,2
Мрія	4,4	0,7	5,3	85	17,0	4,8
Частист	4,8	0,6	7,0	88	13,4	3,9
Німфа	6,5	0,5	12,0	80	12,5	4,1
Софіївська	5,2	0,2	25,0	90	15,2	4,2
Черешнева	8,4	0,4	20,0	80	13,4	4,1
Ювілейна Копаня	3,5	0,2	16,5	87	13,1	3,8
Рагнеда	3,5	0,4	7,8	82	12,2	3,8
Ben Alder	4,6	0,5	8,2	89	11,3	3,5
Ben Gairn	3,2	0,5	5,4	87	11,9	3,8
Ben Hope	7,4	0,6	11,3	95	14,1	3,7
Ben Sarek	3,3	0,3	10,0	86	13,1	3,6
Ben Tirran	5,1	0,4	11,8	90	15,2	4,0
Big Ben	5,4	0,5	9,8	95	13,5	3,8
Black Magic	8,9	1,0	7,9	90	12,9	3,7
Tiben	7,4	0,7	9,6	95	10,9	3,4
Tisel	6,3	0,7	8,0	95	13,3	3,4
Titan	4,5	0,9	4,0	95	14,8	3,8
Средн.	1,34	0,15	-	-	1,57	0,14

Большинство изученных сортов по усилию отрыва плодоножки соответствовало предъявляемым требованиям (0,5-1,5 Н). Для сортов 'Клуссоновская', 'Софіївська', 'Черешнева', 'Ювілейна Копаня', 'Рагнеда', 'Ben Sarek', 'Ben Tirran' характерно слабое прикре-... легкое отделение плодов от плодоножки и даже... осыпание при созревании, все они характери-... низким уровнем усилия отрыва от плодонож-... 1,2-0,4 Н. При этом рассчитанный коэффициент от-... сительной прочности свидетельствует, что плоды всех... ставленных сортов пригодны для машинного сбора. ... интенсивной технологии возделывания более... рочительны сорта смородины чёрной с дружным... рованием плодов по всей длине кисти. Известно, ... этот показатель в основном обусловлен погодны-... условиями и чем теплее и суше в период созревания ... тем менее растянуто созревание ягод [24, 32]. ... временность созревания (90 % ягод от общего уро-... даже в контрастных погодных условиях, типично ... сортов 'Ben Hope', 'Big Ben', 'Tiben', 'Tisel', 'Tri- ... Несмотря на то, что вегетационные периоды 2018 ... г. характеризовались высокой обеспеченностью

тепла и умеренным увлажнением, сумма активных тем-... ператур была на уровне 2 716,0 °С и 2 422,3 °С, ГТК= 1,13 ... и 1,34 соответственно, сорта 'Белорусочка', 'Череш-... нева' и 'Німфа' характеризовались неравномерным ... созреванием ягод в кисти. Летом 2021 г., с суммой ак-... тивных температур 2 508,3 °С, в условиях избыточного ... увлажнения (ГТК= 2,08) неравномерность созревания ... ягод в кисти отмеченных сортов проявилась в большей ... степени. Это не только подтверждает гипотезу о влия-... нии погодных условий и особенно температурного фак-... тора на дружность созревания ягод, но и соответствует ... утверждению ряда исследователей, что изучаемый по-... казатель является сортовой особенностью [30, 33]. ... Изучение плодов иностранных сортов показало, ... что содержание растворимых сухих веществ в среднем ... было на уровне 13,3 %, т.е. умеренным. Накопление ... менее 13 % PCB в плодах характерно сортам 'Tiben', ... 'Німфа', 'Ben Alder', 'Рагнеда', 'Ben Gairn', 'Белору- ... сочка' и 'Black Magic'. В аналогичных условиях сорта ... 'Ben Tirran' и 'Софіївська' накапливали 15,2 % PCB, ... а сорт 'Мрія' – 17 %, они заслуживают использования ... в селекции на улучшение биохимических качеств ягод.

Принято считать, что плоды смородины чёрной не отличаются высокими вкусовыми качествами и в основном существующий сортимент формирует урожай с излишним содержанием органических кислот. Для большинства представленных сортов характерно преобладание титруемых кислот в ягодах, вкус посредственный (3,4-3,8 балла), а наиболее кислыми плодами отличаются польские сорта 'Tiben' и 'Tisel' (3,4 балла). Плодами с гармоничным сочетанием титруемых кислот и сахаров, дегустационными характеристиками более 4,0 баллов, на уровне контроля, отличаются украинские сорта 'Німфа', 'Софіївська', 'Черешнева'. Лучшим по вкусовым достоинствам, десертными плодами отличается сорт 'Мрія', дегустационная оценка – 4,8 баллов. Низкие вкусовые качества большинства иностранных сортов могут быть обусловлены тем, что при создании большинства из них перед селекционерами стояла задача получения генотипов, максимально пригодных к механизированному возделыванию и комбайновой уборке урожая, зачастую в ущерб вкусовым качествам ягод.

Выводы

1. Всестороннее изучение сортов смородины чёрной иностранной селекции в условиях юго-запада Центрального Нечерноземья показало, что большинство

характеризуется низкой урожайностью (5,0-8,8 т/га), качеством плодов и не представляет интереса для промышленного выращивания. Сорта 'Софіївська' и 'Клуссоновская', с наибольшей урожайностью (10 т/га) по габитусу куста и усилию отрыва ягод не соответствуют требованиям для машинной уборки. Лучшие из интродуцентов ('Софіївська', 'Клуссоновская', 'Німфа', 'Мрія', 'Черешнева', 'Triton', 'Белорусочка', 'Купалинка') с урожайностью 8,3-10,0 т/га можно рекомендовать для приусадебного возделывания.

2. Интродуцированные сорта представляют интерес в качестве генетических источников в селекции на отдельные признаки:

- габитус куста – 'Ben Hope', 'Big Ben', 'Ben Tirran', 'Tiben', 'Black Magic', 'Tisel', 'Пагнеда', 'Ben Gairn', 'Ben Sarek';
- число сформированных плодов в кисти – 'Triton', 'Черешнева';
- крупноплодность – 'Німфа';
- прочность ягод – 'Черешнева', 'Ben Hope', 'Black Magic', 'Tiben';
- высокое содержание PCB – 'Ben Tirran', 'Софіївська', 'Мрія';
- дружность созревания – 'Ben Hope', 'Big Ben', 'Tiben', 'Tisel', 'Triton';
- вкусовые качества – 'Мрія'.

Список использованной литературы/References

1. Егоров Е. А., Куликов И. М. Состояние и тенденции развития отрасли садоводства в Российской Федерации. Аналитический вестник Совета Федерации Федерального Собрания РФ. 2018;10(699):113-121.
- Egorov E. A., Kulikov I. M. State and trends in the development of the horticulture branch in the Russian Federation. Analyticheskiy vestnik Soveta Federatsii Federal'nogo Sobraniya RF. 2018;10(699):113-121. (In Russ.)
2. Сазонова И. Д. Оценка уровня накопления биологически активных веществ в плодах ягодных культур в условиях Брянской области. Плодоводство и ягодоводство России. 2019;57:121-127. DOI: 10.31676/2073-4948-2019-57-121-127.
- Sazonova I. D. Assessment of the level of accumulation of biologically active substances in the fruits of berry crops in the conditions of the Bryansk region. Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii. 2019;57:121-127. DOI: 10.31676/2073-4948-2019-57-121-127 (In Russ.)
3. 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. Vavilovskiy zhurnal genetiki i selektsii. 2021;25(4):414-419. DOI: 10.18699/VJ21.046
- Kulikov I. M., Evdokimenko S. N., Tumaeva T. A., Kelina A. V., Sazonov F. F., Andronova N. V., Podgaetsky M. A. Scientific support of berry growing in Russia and its prospects development. Vavilov Journal of Genetics and Breeding. 2021;25(4):414-419. DOI: 10.18699/VJ21.046 (In Russ.)
4. Кузичева Н. Ю. Производственный потенциал садоводства России: проблемы формирования и пути их решения. Теория и практика мировой науки. 2018;6:39-44.
- Kuzicheva N. Yu. Production potential of horticulture in Russia: problems of formation and ways to solve them. Teoriya i praktika mirovoy nauki. 2018;6:39-44. (In Russ.)
5. Акимов М. Ю., Бессонов В. В., Коденцова В. М. и др. Биологическая ценность плодов и ягод российского производства. Вопросы питания. 2020;89(4):220-232. DOI: 10.24411/0042-8833-2020-10055
- Akimov M. Yu., Bessonov V. V., Kodentsova V. M. et al. Biological value of Russian fruits and berries. Voprosy pitaniya. 2020;89(4):220-232. DOI: 10.24411/0042-8833-2020-10055 (In Russ.)
6. Зыков А. В., Юнин В. А., Захаров А. М., Егорова К. И. Анализ технико-технологического уровня производства смородины черной. Международный научно-исследовательский журнал. 2021;5(107):67-71. DOI: 10.23670/IRJ.2021.107.5.009
- Zykov A. V., Yunin V. A., Zakharov A. M., Egorova K. I. Analysis of the technical and technological level of black currant production. Mezhdunarodnyy nauchno-issledovatel'skiy zhurnal. 2021;5(107):67-71. DOI: 10.23670/IRJ.2021.107.5.009 (In Russ.)
7. Panfilova O., Tsoy M., Golyaeva O. Currant growing technology and mechanized harvesting-review. E3S Web of Conferences, Orel, February 24-25, 2021. Orel, 2021. DOI: 10.1051/e3sconf/202125407002.
8. Blackcurrant Statistics. URL: <https://www.blackcurrant-fr.com/agronomy/blackcurrant-statistics/>
9. Перекопский А. Н., Зыков А. В., Егорова К. И. Оценка сортов смородины чёрной на пригодность к комбинированной уборке. Аграрный научный журнал. 2021;7:35-39. DOI: 10.28983/asj.y2021i7pp35-399.
- Perekopsky A. N., Zykov A. V., Egorova K. I. Evaluation of black currant varieties for suitability to combine harvesting. Agrarnyy nauchnyy zhurnal. 2021;7:35-39. DOI: 10.28983/asj.y2021i7pp35-39 (In Russ.)
10. Смородина. Крыжовник. Помология. Том 4. Ред. Седова Е. Н., Голяева О. Д. Опёл: ВНИИСПК, 2009, 468 с.
- Currant. Gooseberry. Pomology. Volume 4. Eds. Sedov E. N., Golyaeva O. D. Orel: VNIISP, 2009, 468 p. (In Russ.)

11. Vagiri M. Blackcurrant (*Ribes nigrum* L.) – an insight into the crop. A synopsis of a Ph.D. study. Department of Plant Breeding and Biotechnology, Swedish University of Agricultural Sciences, Balsgård, Sweden, 2012, 58 p.
12. Сазонов Ф. Ф. Роль генотипа и погодных условий в формировании хозяйственно ценных признаков интродуцированных сортов чёрной смородины. Вестник КрасГАУ. 2021;11(176):61-70. DOI: 10.36718/1819-4036-2021-11-61-70
- Sazonov F. F. The role of genotype and weather conditions in the formation of economically valuable traits of introduced black currant varieties. Vestnik KrasGAU. 2021;11(176):61-70. DOI: 10.36718/1819-4036-2021-11-61-70 (In Russ.)
13. Зазулин А. Г. Морфолого-биологические признаки сортов смородины черной в условиях Беларуси. Плодоводство. 2021;33:106-111. DOI: 10.47612/01349759202133106112
- Zazulin A. G. Morphological and biological characteristics of black currant varieties in Belarus. Plodovodstvo. 2021;33:106-111. DOI: 10.47612/01349759202133106112 (In Russ.)
14. Бахотская А. Ю., Князев С. Д. Изучение интродуцированных сортов коллекции ВНИИСПК смородины черной по устойчивости к биотическим факторам. Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2020;3:22-25. DOI: 10.30850/vrsn/2020/3/22-25.
- Bakhtotskaya A. Yu., Knyazev S. D. The study of introduced varieties of the VNIISP collection of black currant in terms of resistance to biotic factors. Vestnik rossiyskoy sel'skokhozyaystvennoy nauki. 2020;3:22-25. DOI: 10.30850/vrsn/2020/3/22-25. (In Russ.)
15. Сазонов Ф. Ф. Сорта смородины черной белорусской селекции в условиях Нечерноземной зоны России. Технические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: сборник статей по материалам XV международной научно-практической конф., посвященной 100-летию проф. Б. А. М. Богомолова. Горки: Белорусская ГСХА, 2020, 353-355.
- Sazonov F. F. Black currant varieties of Belarusian breeding in conditions of the Non-Chernozem zone of Russia. Technical aspects of the cultivation of crops: a collection of articles on the materials of the XV international scientific and practical conference dedicated to the 100th anniversary of prof. BSHA B. A. M. Bogomolov. Gorki: Belarusian State Agricultural Academy, 2020, 353-355. (In Russ.)
16. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т.1. «Сорта растений» (2022 г. издание). М.: ФГБНУ «Росинформарготех», 2022, 423 с.
- Register of Breeding Achievements approved for use. "Plant Varieties" (official edition). Moscow: FGBNU «Rosinformagrotech», 2022, 423 p. (In Russ.)
17. Кудехина Т. В., Гурьева И. В. Создание высокоустойчивой к сферотеке гибридной формы чёрной смородины с использованием сортообразцов орловской селекции. Селекция и сорторазведение садовых культур. 2020;7(1-2):73-79. DOI: 10.24411/2500-0454-2020-11219
- Kudekhina T. V., Guryeva I. V. Creation of a black currant highly resistant to the spherotheca using samples of the breeding. Selekttsiya i sortorazvedeniye sadovykh kul'tur. 2020;7(1-2):73-79. DOI: 10.24411/2500-0454-2020-11219 (In Russ.)
18. Сазонов Ф. Ф., Куликов И. М., Тумаева Т., Сазонова И. Создание новых форм чёрной смородины (*Ribes nigrum* L.) для адаптации / E3S Web Conferences. «FARBA 2021». 2021;1029. DOI: 10.1051/e3sconf/202125401029
19. Акуленко Е. Г., Каньшина М. В., Юхачева Е. Я., Яговенко Г. Л. Источники и доноры устойчивости смородины черной к болезням и почковому клещу. Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2021;4:44-47. DOI: 10.30850/vrsn/2021/4/44-47
- Akulenko E. G., Kanshina M. V., Yukhacheva E. Ya., Yagovenko G. L. Sources and donors of resistance of black currant to diseases and bud mites. Vestnik rossiyskoy sel'skokhozyaystvennoy nauki. 2021;4:44-47. DOI: 10.30850/vrsn/2021/4/44-47
20. Габышева Н. С. Оценка исходного селекционного материала смородины черной. Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2019;49(5):21-27. DOI: 10.26898/0370-8799-2019-5-3
- Gabyшева N. S. Evaluation of the original breeding material of black currant. Sibirskiy vestnik sel'skokhozyaystvennoy nauki. 2019;49(5):21-27. DOI: 10.26898/0370-8799-2019-5-3 (In Russ.)
21. Назарюк Н. И., Сорокопудов В. Н., Нигматзянов Р. А. Научно-методические подходы в создании адаптированных сортов в роде *Ribes* L. в азиатской части России. Труды Международной научной конференции, посвященной 140-летию Сибирского ботанического сада Томского ГУ: «Ботанические сады как центры изучения и сохранения флорного разнообразия». Томск: Национальный исследовательский Томский государственный университет, 2020, 135-138. DOI: 10.17223/978-5-94621-956-3-2020-43
- Nazaryuk N. I., Sorokopudov V. N., Nigmatzyanov R. A. Scientific and methodological approaches to the creation of adapted varieties in the genus *Ribes* L. in the Asian part of Russia. Proceedings of the International Scientific Conference, dedicated to the 140th anniversary of the Siberian Botanical Garden of Tomsk State University: "Botanical gardens as centers for the study and conservation of phytodiversity." Tomsk: National Research Tomsk State University, 2020, 135-138. DOI: 10.17223/978-5-94621-956-3-2020-43 (In Russ.)
22. Куликов И. М., Воробьев В. Ф., Косякин А. С. и др. Перспективная ресурсосберегающая технология для ягодных кустарниковых насаждений. Методические рекомендации. М.: ФГНУ «Росинформарготех», 2009, 52 с.
- Kulikov I. M., Vorobyov V. F., Kosyakin A. S. et al. A promising resource-saving technology for berry bush plantations. Guidelines. Moscow: FGNU «Rosinformagrotech», 2009, 52 p.
23. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел: ВНИИСПК, 1999, 351-373.
- Program and methods of variety study of fruit, small fruit and nut-bearing crops. Orel: VNIISP, 1999, 351-373. (In Russ.)
24. Данышина О. В. Селекционная оценка форм смородины черной на пригодность к машинной уборке урожая: дисс. ... к. с.-х. наук. Кино: Брянский ГАУ, 2017, 167 с.
- Danshina O. V. Breeding evaluation of black currant forms for suitability to machine harvesting: PhD (Agric.) dissertation. Kokino: Bryansk State Agrarian University, 2017, 167 p.
25. Якименко О. Ф., Новопокровский В. С. Оценка и подбор сортов черной смородины для машинной уборки урожая (методические рекомендации). Мичуринск, 1988, 17 с.
- Yakimenko O. F., Novopokrovsky V. S. Evaluation and selection of blackcurrant varieties for machine harvesting (guidelines). Michurinsk, 1988, 17 p.
26. Патент РФ на изобретение: № 2013146303/13, 16.10.13. Будко С. И., Данышина О. В., Сазонов Ф. Ф. Прибор для определения усилия отрыва ягод. Доступно по: https://yandex.ru/patents/doc/RU140314U1_20140510. Ссылка активна на 05.08.2022.

Patent of the Russian Federation for the invention: No. 2013146303/13, 16.10.13. Budko S. I., Danshina O. V., Sazonov F. F. Device for determining the separation force of berries. Available by: https://yandex.ru/patents/doc/RU140314U1_20140510. The link is active on 05.08.2022.

27. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985, 351 с.

Dospikhov V. A. Methods of field experience. Moscow: Agropromizdat, 1985, 351 p. (In Russ.)

28. Утков Ю. А. Пути повышения качества и эффективности комбайновой уборки урожая на промышленной плантации смородины. Садоводство и виноградарство. 2015;4:40-44.

Utkov Yu. A. Ways to improve the quality and efficiency of combine harvesting on an commercial currant plantation. Sadovodstvo i vinogradarstvo. 2015;4:40-44. (In Russ.)

29. Князев С. Д., Левгерова Н. С., Макаркина М. А. Пикунова А. В., Салина Е. С. и др. Селекция чёрной смородины: методы, достижения, направления. Монография. Орёл: ВНИИСПК, 2016, 328 с.

Knyazev S. D., Levgerova N. S., Makarkina M. A., Pikunova A. V., Salina E. S. et al. Black currant breeding: methods, achievements, trends. Monograph. Orel: VNIISPK, 2016, 328 p.

30. Сазонов Ф. Ф. Селекция смородины чёрной в условиях юго-западной части Нечерноземной зоны России: монография. М.: ФГБНУ ВСТИСП, 2018. 304 с.

Sazonov F. F. Breeding of black currant in the conditions of south-western part of the Non-Chernozem zone of Russia: monograph. Moscow: FGBNU VSTISP, 2018, 304 p. (In Russ.)

31. Подгаецкий М. А. Потенциал родительских форм смородины чёрной в селекции на повышение продуктивности и качества ягод: дисс. ... к. с.-х. наук. Брянск: Брянская ГСХА, 2012, 162 с.

Podgaetsky M. A. The potential of parental forms of black currant in breeding to increase the productivity and quality of berries: PhD (Agric.) dissertation. Bryansk: Bryansk State Agricultural Academy, 2012, 162 p.

32. Евдокименко С. Н., Кулагина В. Л., Феськов А. А. Создание исходного материала ремонтантной малины в селекции на пригодность к машинной уборке урожая. Состояние и перспективы развития ягодоводства в России: Материалы Всероссийской научно-методической конференции. Орёл: ВНИИСПК, 2006, 95-100.

Evdokimenko S. N., Kulagina V. L., Feskov A. A. Creation of the initial material of primocane raspberries in breeding for suitability to machine harvesting. Status and prospects for the development of berry growing in Russia: Proceedings of the All-Russian Scientific and Methodological Conference. Orel: VNIISPK, 2006, 95-100. (In Russ.)

33. Брыксин Д. М., Канарский А. А., Хохрякова Л. А. Подбор сортов жимолости для механизированной уборки урожая: Методические рекомендации. Воронеж: Кварта, 2013, 28 с.

Bryksin D. M., Kanarsky A. A., Khokhryakova L. A. Selection of honeysuckle varieties for mechanized harvesting: Guidelines. Voronezh: Quarta, 2013, 28 p. (In Russ.)

Авторы:

Сазонов Ф. Ф. – доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, Федеральный научный селекционно-технологический центр садоводства и питомниководства, Москва, Россия

Authors:

Sazonov F. F., Dr. Sci. (Agric.), Leading Researcher, Federal Horticultural Research Center for Breeding, Agrotechnology and Nursery, Moscow, Russia

Поступила: 10.05.2022 г.

Отправлена на доработку: 12.06.2022 г.

Принята к печати: 20.08.2022 г.

Received: 10.05.2022 г.

Revision received: 12.06.2022 г.

Accepted: 20.08.2022 г.

* * *

УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!

Приём материалов в сборник научных работ «Садоводство и ягодоводство России» осуществляется только в электронном виде через личный аккаунт. Авторам необходимо зарегистрироваться на сайте <https://www.plodovodstvo.com>, создав личный кабинет.

