

Федор Федорович Сазонов

Кокинский опорный пункт Федерального научного селекционно-технологического центра садоводства и питомниководства, ведущий научный сотрудник центра генетики, селекции и интродукции садовых культур, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, с. Кокино, Выгоничский район, Брянская область, Россия

sazon-f@yandex.ru

РОЛЬ ГЕНОТИПА И ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ В ФОРМИРОВАНИИ ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ СОРТОВ ЧЕРНОЙ СМОРОДИНЫ

Цель исследований – изучение в условиях юго-западной части Нечерноземья России интродуцированных сортов черной смородины, отличающихся генетическим и географическим происхождением, по лимитирующим хозяйственно значимым признакам, с высокой гомеостатичностью и отбор перспективных генотипов для включения в дальнейшую селекционную работу. Исследования выполнены в период 2017–2020 гг., отличающихся контрастными погодноклиматическими условиями, на участках коллекции черной смородины Кокинского ОП ФГБНУ ФНЦ садоводства (Брянская обл.). Изучено влияние температурного режима, осадков, уровня увлажнения на проявление таких хозяйственно ценных признаков, как зимостойкость, устойчивость к американской мучнистой росе и смородинному почковому (галловому) клещу. Представлены результаты оценки 18 сортов отечественной селекции и Института плодоводства НАН Белоруссии, контроль – сорт Миф, активно задействованный в селекционной работе за комплекс хозяйственно полезных признаков. Интродуценты изучены по компонентам, составляющим общую продуктивность: количество плодоносящих узлов, ягод в кисти, средняя масса плодов. Выделены сорта с широкой генетической основой, использование которых в целенаправленных скрещиваниях позволит улучшить существующий сортимент черной смородины. В селекции на устойчивость к сферотеке перспективно использовать сорта Тамерлан, Шаровидная, Багира, Вымпел, Купалинка, Рита, Чернавка; к почковому клещу – Глариоза, Купалинка, Сенсей, Фортуна; обилие плодоносящих узлов – Белорусочка, Клуссоновская, Купалинка, Пигмей, Вымпел, Фортуна, Глариоза, Сударушка, Чернавка; длиннокистность – Рита, Клуссоновская, Купалинка, Чернавка; крупноплодность – Миф, Пигмей, Деликатес, Ядреная, Тамерлан, Рита. Не для всех интродуцированных сортов идеально подходят климатические условия региона, что связано с низким уровнем снежного покрова и провокационными оттепелями в отдельные зимы. Высокую зимостойкость, на уровне контрольного сорта Миф, показали сорта Белорусочка, Рита, Шаровидная, Сенсей, Тамерлан. Включение в дальнейшую селекционную работу генотипов, отличающихся проявлением как отдельных хозяйственно ценных признаков (Пигмей, Шаровидная, Багира и др.), так и их комплекса (Рита, Купалинка, Тамерлан и др.) позволит ускорить создание адаптированных и высокопродуктивных сортов.

Ключевые слова: черная смородина, сорт, селекция, интродукция, хозяйственно ценный признак.

Fedor F. Sazonov

Kokinsky Main Base of the Federal Scientific-Selection-Technological Center for Horticulture and Nursery, Leading Researcher at the Center for Genetics, Breeding and Introduction of Horticultural Crops, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Kokino, Vygonichsky District, Bryansk Region, Russia

sazon-f@yandex.ru

THE GENOTYPE AND WEATHER CONDITIONS ROLE IN SHAPING ECONOMICALLY VALUABLE FEATURES OF INTRODUCED BLACK CURRANT VARIETIES

The purpose of research is to study, in the southwestern part of the Non-Black Earth Region of Russia, introduced varieties of black currant, differing in genetic and geographical origin, in terms of limiting economically significant traits, with high homeostaticity, and the selection of promising genotypes for inclusion in further breeding work. The studies were carried out in the period 2017–2020, differing in contrasting weather and climatic conditions, in the areas of the black currant collection of the Kokinsky Branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution of the Federal Research Center of Horticulture (Bryansk Region). The influence of temperature, precipitation, and moisture level on the manifestation of such economically valuable traits as winter hardiness, resistance to American powdery mildew and currant bud (gall) mite was studied. The results of the assessment of 18 varieties of domestic breeding and the Institute of Fruit Growing of the National Academy of Sciences of Belarus are presented, control is the variety Mif, which is actively involved in breeding work for a complex of economically useful traits. Introducements were studied according to the components that make up the overall productivity: the number of fruiting nodes, berries in the bunch, and the average weight of fruits. Varieties with a wide genetic base have been identified, the use of which in targeted crosses will improve the existing assortment of black currants. In breeding for resistance to spheroteca, it is promising to use the varieties Tamerlane, Sharovidnaya, Bagira, Vympel, Kupalinka, Rita, Chernavka; to gemmaceous mites – Glariosa, Kupalinka, Sensei, Fortuna; an abundance of fruiting nodes – Belorusochka, Klussonovskaya, Kupalinka, Pygmy, Pennant, Fortuna, Glariosa, Sudarushka, Chernavka; long-leaved – Rita, Klussonovskaya, Kupalinka, Chernavka; large-fruited – Mif, Pygmy, Delicacy, Yadrenaya, Tamerlane, Rita. The climatic conditions of the region are not ideal for all introduced varieties, due to the low level of snow cover and provocative thaws in some winters. High winter hardiness, at the level of the control variety Mif, was shown by the varieties Belorusochka, Rita, Sharovidnaya, Sensei, Tamerlane. Inclusion in further breeding work of genotypes that differ in the manifestation of both separate economically valuable traits (Pigmei, Sharovidnaya, Bagira, etc.) and their complex (Rita, Kupalinka, Tamerlane, etc.) will speed up the creation of adapted and highly productive varieties.

Keywords: black currant, variety, breeding, introduction, economically valuable trait.

Введение. Смородина черная относится к числу наиболее ценных ягодных кустарников пищевого и лекарственного значения. Несмотря на то, что площади, занятые ее насаждениями в Брянской области, уступают малине и землянике садовой, высокие питательные и лечебно-профилактические свойства ягод, большая потенциальная продуктивность, уровень механизации создают экономически выгодные условия для широкого промышленного и приусадебного возделывания этой культуры [1]. Богатый витаминно-минеральный состав растения смородины оказывает благотворное влияние на метаболизм организма человека [2, 3]. Поскольку плоды смородины черной прекрасно подходят для многих видов переработки (варенье, сок, мармелад, джем и др.), а также пригодны для такого распространенного способа хранения, как заморозка свежих ягод, культура пользуется большой популярностью у населения [4, 5].

По данным экспертно-аналитического центра агробизнеса [6], общие сельскохозяйственные площади, используемые под ягодоводство, сокращаются не только у сельскохозяйственных

организаций, но и в хозяйствах населения. В 2019 г. площадь ягодников в хозяйствах населения составила всего 85,3 тыс. га, в то время как в 2006 г. составляла 117,1 тыс. га. Несмотря на это, в структуре мирового производства среди ягодных культур смородина черная занимает одно из лидирующих мест, уступая лишь землянике садовой [7]. Россия – один из лидеров производства ягод черной смородины в мире, охватывающий 51 % общей доли производства. В Российской Федерации в 2019 г. произведено 417 600 т ягод на площади 72 318 га, при средней урожайности 5,77 т/га, в то время как в Польше, занимающей второе место среди производителей ягод черной смородины, с площади 43 350 га собрано 126 190 т ягод [8].

Недостатком черной смородины является нестабильная урожайность, и причин этому может быть несколько. Так, продолжительные зимние оттепели, с повышением температуры выше 0 °С, провоцируют потерю закалки растений, а последующее морозы повреждают вегетативно-генеративные органы. Также весной возможны повреждения цветков весенними заморозками [9, 10].

Практически во всех регионах возделывания черной смородины ее сопровождает ряд грибных и вирусных болезней (мучнистая роса, антракноз, септориоз, реверсия, рябуха и др.) и вредителей (смородинный почковый клещ, черносморodinный ягодный и листовой пилильщик, стеклянница и др.) [11, 12]. Значительный удельный вес ручного труда (часто превышающий 80 %) при низкой транспортабельности ягод также выступает серьезным ограничительным барьером для развития ягодоводства [13].

С целью обеспечения населения свежими ягодами смородины и перерабатывающую промышленность необходимым сырьем, а также для реализации экспортного потенциала культуры требуется увеличить площади насаждений, проводить своевременную сортосмену и сортообновление. Более полувека сортимент черной смородины активно пополнялся в результате плодотворной селекционной работы отечественных и зарубежных ученых и уже насчитывает более 1200 образцов [14]. Сорта, предлагаемые для возделывания в том или ином регионе, регулярно обновляются: малоценные уступают место более урожайным, крупноплодным, технологичным и адаптированным к местным условиям. Но полностью реализовать преимущества сорта удается не всегда. Это возможно лишь в тех случаях, когда соблюдены все требования по агротехнике возделывания культуры, а посадка проводится чистосортным, безвирусным идентифицированным посадочным материалом [15].

Важным направлением по стабилизации продуктивности культуры выступает внедрение сортов, обеспечивающих высокую урожайность, способных полноценно использовать факторы внешней среды, переносить стрессовые нагрузки, как абиотические, так и связанные с деятельностью патогенов и фитофагов, что в конечном итоге отразится на коммерческой эффективности. Это обуславливает необходимость систематизации информации об их хозяйственно-биологической характеристике, что поможет ученым в подборе исходных форм для селекционной работы, а товаропроизводителю в правильном выборе сорта в целях создания высокодоходных ягодников.

К настоящему времени отечественными и зарубежными учеными-селекционерами созданы сорта черной смородины, пригодные к различным технологиям возделывания: от интенсивной механизированной, суперинтенсивной до экологически безопасной, с возможностью выращива-

ния на шпалере и на штамбе, энерго- и ресурсосберегающие и др. [16, 17]. В Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в Российской Федерации по состоянию на март 2021 г., включено 215 сортов этой культуры [18]. Несмотря на то, что большинство сортов, включенных в Госреестр, создано отечественными учеными-селекционерами, все же определенная часть из допущенного сортимента приходится на иностранные генотипы. В основном это сорта селекции РНПД УП «Институт плодоводства» (Республика Беларусь, Минская обл.), такие как Катюша, Паулинка, Купалинка, Церера, Память Вавилова и др.

Для дальнейшего совершенствования сортимента черной смородины важным этапом является подбор исходных форм в селекции. Определенные перспективы в этом представляют контролируемые скрещивания географически и экологически отдаленных генотипов. Учитывая, что в селекционной работе разных научных учреждений часто в качестве исходного материала используются производные смородины черной разных эколого-географических групп, потомков дикуши, уссурийской, черешчатой, ключевой, Янчевского и др., полученное с их участием потомство имеет сложное межвидовое происхождение и уже содержит 3–5 таксонов [9, 12, 19].

Поскольку одним из основных методов создания гибридного фонда смородины являются межсортные скрещивания, что вполне оправдано, так как существующие генотипы уже содержат лучшие качества и тем самым являются источниками тех или иных признаков, подбор исходных форм является одним из ключевых аспектов для дальнейшего селекционного поиска.

Цель исследований: оценка в условиях региона интродуцированных сортов черной смородины, отличающихся генетическим и географическим происхождением, по отдельным хозяйственно значимым признакам, с высокой гомеостатичностью и отбор перспективных генотипов для включения в дальнейшую селекционную работу.

Объекты и методы исследований. Исследования выполнены в 2017–2020 гг. на участках коллекции черной смородины Кокинского ОП ФГБНУ ФНЦ Садоводства, расположенного в Брянской области Выгоничского района, на территории села Кокино, что юго-западнее на 24 км от города Брянска. Брянская область располагается в центральной части Нечерноземной зоны России и занимает южную окраину центрального подзолистого региона [12].

Объектом исследований были 18 интродуцентов отечественной и белорусской селекции (табл. 1) [14]. Контроль – сорт Миф, активно задействованный в селекционной работе за комплекс хозяйственно полезных признаков [12].

Изучение проводилось согласно требованиям методики по сортоизучению [20]. Полученный экспериментальный материал обработан с помощью программы Agrostat при использовании программного обеспечения MS Excel.

Таблица 1

Объекты исследований и их происхождение

Сорт	Оригинатор	Происхождение
Миф	ФГБНУ ФНЦ Садоводства	Рита × Titania
Белорусочка	Институт плодородства НАН Беларуси	Паулинка × Пилот Александр Мамкин
Клуссоновская		Ben Lamond × Катюша
Дабрадзья		Минай Шмырев самоопыление
Купалинка		
Деликатес	Павловская опытная станция ВНИИР им. Н.И. Вавилова	Минай Шмырев × Ojebun
Пигмей	Южно-Уральский НИИ плодородства и картофелеводства	Brödtorp × Сеянец Голубки
Сударушка		Сеянец Голубки × Brödtorp
Рита	ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробио-технологий»	Сеянец Голубки × Leraan Musta
Шаровидная		(Диковинка × Brödtorp) × Любимица Алтая
Ядреная		
Славянка	Свердловская селекционная станция садоводства	Fertodi × Зеленая Дымка
Вымпел		[Ленинградский великан × Минай Шмырев] × Валовая
Фортуна		Валовая свободное опыление
Глариоза	ФГУП Новосибирская ЗСС РАСХН	Искитимская × Ojebun
Багира	ФГБНУ «ФНЦ имени И.В. Мичурина»	Минай Шмырев × Brödtorp
Сенсей		Любава × Диковинка
Тамерлан		Ojebun × Черный Жемчуг
Чернавка		Черный Жемчуг × Ojebun

Агротехника при выращивании смородины черной – рекомендованная для Нечерноземной зоны. Предшественник – занятый сидеральный пар.

Результаты исследований и их обсуждение. Известно, что смородина черная более устойчива к экологическим стрессорам, чем другие ягодные культуры и отличается морозостойкостью [10]. Однако продолжительные оттепели зимой, с температурой выше 0 °С, способствуют потере закалки, поэтому при последующем понижении температуры наблюдаются повреждения как камбиальных тканей, так и зачатков цветков [21]. В условиях юго-запада Нечерноземья России суровые зимы случаются довольно часто, температуры могут опускаться до –24...–32 °С, а иногда до –38 °С, как это было в январе-феврале 2006 г. [22].

В период исследований зимы были контрастными по температурному режиму и уровню снежного покрова. Так, в зиму 2017/2018 гг. в I

декаде декабря средняя температура воздуха составила 0 °С, во II декаде +3,2 °С, в отдельные дни в полевых условиях температура повышалась до +9 °С. Снег выпал только в III декаде декабря на высоту 11,3 см при среднесуточной температуре –0,1 °С, но уже 31.12.2017 г. снег растаял полностью. Всю I декаду января 2018 г. снежный покров отсутствовал, наблюдалась двухнедельная оттепель до +4,8 °С и лишь ночами температура воздуха опускалась до –4,4 °С. Однако уже 16.01.2018 г. отмечено похолодание до –16,0 °С при полном отсутствии снега, и лишь к концу II декады января выпал снег высотой 11 см, что все же было недостаточно для растений смородины с низкой зимостойкостью. В отдельные дни III декады января (23.01.2018 г. и 24.01.2018 г.) отмечено похолодание до –24 °С при незначительном снежном покрове (до 14 см).

Существенные перепады температур были отмечены и в феврале 2018 г. Так, если 1 фев-

раля среднесуточная температура составила – 3,9 °С, то уже 3 февраля она была на уровне +1,0...+3,5 °С. Затем, 6 февраля температура понижается до –15,9 °С при среднесуточной – 12,1 °С, а на уровне снега (20 см) 6 и 7 февраля температура опускалась до –20 °С. В III декаде похолодало до –23,0 °С, а на уровне снега до – 14,3 °С при высоте снега 28 см. Подобные перепады температур негативно сказались на уровне зимостойкости ряда генотипов.

Проведенная весной оценка состояния растений смородины черной показала, что сорта Дабрадзья, Ядреная и Клуссоновская больше других пострадали в зимний период, степень подмерзания составила 3 балла, подмерзли двухлетние и некоторые многолетние ветви. У сортов Деликатес, Багира, Фортуна, Пигмей, Славянка отмечено подмерзание ветвей до 2 баллов (слабое подмерзание), подмерзла часть однолетних побегов, вымерзли отдельные ветви старшего возраста, при этом почки практически не пострадали. Подмерзание до 1 балла (подмерзло не более ¼ длины однолетних приростов) отмечено у сортов Глариоза, Купалинка, Сударушка, Чернавка. Без признаков подмерзания были сорта Миф, Белорусочка, Рита, Шаровидная, Вымпел, Сенсей, Тамерлан.

В условиях юго-запада Нечерноземья России для ягодных культур наиболее экстремальными и нетипичными сложились зимние условия 2019/2020 гг., когда зима прошла практически без снежного покрова [21]. Лишь в середине декабря 2019 г. и в конце января 2020 г. выпало 1,3 и 2,0 см снега соответственно. В I декаде декабря температура воздуха в среднем составила +3 С, в отдельные дни повышалась до +9 С, 22–

24 декабря – до +10 °С. В январе 2020 г. среднесуточная температура воздуха составила 0 °С с повышением в дневные часы до +3...+5 °С. Дневные положительные температуры сменялись небольшими ночными морозами до –5 °С. За всю зиму температура на уровне почвы не опускалась ниже –10 °С. Все это способствовало так называемому зимнему иссушению побегов смородины черной, которое особенно сильно отмечено у сорта Деликатес и в меньшей степени на сортах Пигмей, Вымпел, Клуссоновская, Фортуна, что привело к задержке роста и развития растений в первые фазы вегетации и к частичной потере урожая в последующем.

Для растений черной смородины американская мучнистая роса (*Sphaerotheca mors-uvae* (Schw)) является одной из самых вредоносных болезней [12, 19, 20]. В условиях юго-западной части Нечерноземья первые ее симптомы, как правило, проявляются в середине – конце мая на молодых растущих побегах смородины, листьях, завязях ягод. Характерный признак патогена – беловатый паутиновидный мицелиальный налет. Оптимальными условиями для распространения спор гриба являются теплая погода даже с незначительным увлажнением [11].

Несмотря на то, что вегетационные периоды 2017, 2019 и 2020 гг. характеризовались как избыточно увлажненные (ГТК > 1,3) (рис. 1), температурный режим в этот период был недостаточным для развития массовой эпифитотии. Наиболее благоприятными для развития сферотеки сложились погодные условия 2018 г., который отличался более высоким температурным режимом периода вегетации с суммой активных температур 2716 °С.

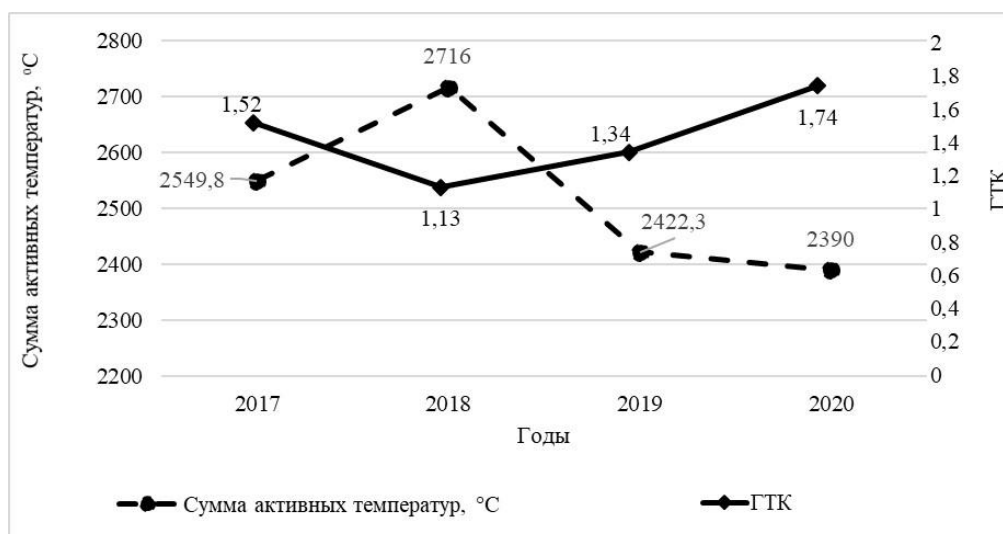


Рис. 1. Температурный режим и уровень увлажнения периода исследований

Весенне-летний период 2018 г. был умеренно влажным и достаточно теплым, в фазы активного распространения патогена нередко наблюдалось переувлажнение почвы и воздуха при ГТК = 1,13, что соответствует достаточному увлажнению. Первичная инфекция мучнистой росы зафиксирована 17–18 мая на растениях белорусского сорта Рагнеда. Появление сферотеки было спровоцировано достаточным увлажнением и резким потеплением в середине – конце мая, когда дневная температура воздуха в отдельные дни поднималась до +29,8 °С.

Высокую сферотекоустойчивость со степенью поражения 0 баллов (следы поражения отсутст-

вуют) проявили сорта Тамерлан и Шаровидная. Резистентностью к патогену также отличались сорта Миф, Багира, Вымпел, Купалинка, Рита, Чернавка, с единичными, слабыми следами поражения листьев (до 1 балла) (табл. 2). Высокая полевая устойчивость сортов Тамерлан (Öjebun × Черный Жемчуг) и Шаровидная (Сеянец Голубки × Leraan Musta) объясняется их генетическим происхождением. Так, сорт Leraan Musta (отцовская форма сорта Шаровидная) является носителем одного из генов устойчивости к мучнистой росе – гена *M*, как и сорт Brödtorp (отцовская форма сорта Черный Жемчуг), сорт Öjebun – гена устойчивости к сферотеке *Sph*₂ [23].

Таблица 2

Степень вирулентности смородины черной американской мучнистой росой (АМР) и повреждения смородинным почковым клещом (СПК) в период исследований, баллы

Сорт	2017 г.		2018 г.		2019 г.		2020 г.	
	АМР	СПК	АМР	СПК	АМР	СПК	АМР	СПК
Миф (контроль)	0	0	1	0	1	0	0	0
Багира	1	2	1	0	0	0	0	1
Белорусочка	2	1	2	0	1	0	1	1
Дабрадзья	1	1	2	1	1	0	0	1
Деликатес	0	1	2	0	1	0	0	1
Клуссоновская	2	0	2	0	2	0	2	1
Купалинка	1	0	1	0	1	0	1	0
Вымпел	0	1	1	0	1	1	1	2
Фортуна	1	0	2	0	1	0	0	0
Глариоза	1	0	2	0	0	0	2	0
Пигмей	0	1	2	1	1	1	1	0
Рита	0	1	1	0	0	0	0	0
Сенсей	0	0	3	0	2	0	2	0
Славянка	1	2	2	0	3	0	1	2
Сударушка	0	2	2	0	1	0	1	1
Тамерлан	0	3	0	3	0	2	0	2
Чернавка	1	3	1	1	1	2	1	2
Шаровидная	0	1	0	0	1	0	0	0
Ядреная	1	3	2	3	1	0	1	4
Мах.	2	3	3	3	3	2	2	4

Одним из наиболее опасных и трудноискоренимых вредителей черной смородины во всех регионах возделывания является клещ почковый смородинный (галловый) (*Cecidophyopsis ribis* Westw.). С недавнего времени из-за изменения климатических условий в сторону смягчения зим фитофаг быстро наращивает свою вредоносность, особенно при массовом использо-

вании средств механизации [12, 23]. В одной почке может находиться до 2000 особей и более, а на одном растении может встречаться более 100 поврежденных почек [11].

Мониторинг фитосанитарного состояния растений черной смородины в весенний период во время распускания почек, когда наиболее наглядно проявляются симптомы распространения

клеща, позволил установить, что в 2018 и 2020 гг. фитопатоген был наиболее распространен. К числу устойчивых к почковому клещу (поражение растений 0 баллов) относятся сорта Миф, Глариоза, Купалинка, Сенсей, Фортуна. В отдельные годы отмечены симптомы незначительного повреждения (до 1 балла) у сортов Белорусочка, Деликатес, Клуссоновская, Шаровидная, Рита. В годы максимального распространения вредителя повреждение почек в 2–4 балла отмечено у сортов Ядреная, Тамерлан, Чернавка, Славянка.

Известно, что продуктивность растений смородины – сложный, комплексный показатель, проявление которого во многом зависит от уровня агротехники, погодных условий, возраста насаждений и уровня проявления отдельных

компонентов: количество формируемых узлов с плодоношением на побеге, кистей в узле, средняя масса ягод и др. [12, 19, 24].

Проведенная оценка по числу узлов с плодоношением показала, что амплитуда варьирования признака была от 27,7 шт. (Деликатес) до 97,3 шт. на побег (Клуссоновская) (табл. 3). Высокий уровень формирования плодоносящих узлов отмечен у сортов Миф, Белорусочка, Клуссоновская, Купалинка, Пигмей, Вымпел, Фортуна, Глариоза, Сударушка, Чернавка. При этом лишь сорта Миф, Белорусочка, Пигмей и Глариоза проявляли высокую степень гомеостатичности признака по годам исследований, несмотря на различные погодные условия ($V = 4,17-9,25\%$).

Таблица 3

Компоненты продуктивности смородины черной (2017–2020 гг.)

Сорт	Узлов с плодоношением		Ягод в кисти		Средняя масса ягод	
	кол-во, шт.	V, %	кол-во, шт.	V, %	г	V, %
Миф (контроль)	60,3 ± 1,45	4,17	5,7 ± 0,33	7,58	1,50 ± 0,10	11,55
Багира	34,7 ± 2,85	14,23	4,7 ± 0,33	5,47	1,07 ± 0,03	5,41
Белорусочка	62,0 ± 1,53	4,27	3,7 ± 0,33	17,63	0,87 ± 0,09	17,63
Деликатес	27,7 ± 3,93	24,60	5,3 ± 0,33	4,03	1,43 ± 0,03	4,03
Дабрадзья	30,7 ± 4,63	26,15	4,3 ± 0,33	4,95	1,17 ± 0,03	4,95
Клуссоновская	97,3 ± 8,19	14,58	6,3 ± 0,33	26,96	0,93 ± 0,15	26,96
Купалинка	60,5 ± 5,04	14,48	6,2 ± 0,67	11,11	0,90 ± 0,06	11,11
Пигмей	57,7 ± 1,76	8,11	5,0 ± 0,58	6,67	1,50 ± 0,06	6,67
Рита	33,3 ± 2,60	13,53	7,0 ± 0,0	5,09	1,32 ± 0,03	5,09
Сенсей	44,3 ± 3,18	12,42	4,7 ± 0,33	6,19	0,93 ± 0,03	6,19
Славянка	30,7 ± 4,84	27,35	4,4 ± 0,67	10,0	1,0 ± 0,06	10,0
Вымпел	90,0 ± 7,94	15,28	5,0 ± 0,58	5,41	1,07 ± 0,03	5,41
Фортуна	52,3 ± 4,26	14,08	4,3 ± 0,33	10,19	1,13 ± 0,07	10,19
Глариоза	58,7 ± 2,03	9,25	4,7 ± 0,33	5,10	1,13 ± 0,03	5,09
Сударушка	50,3 ± 8,41	28,95	5,0 ± 0,58	4,95	1,17 ± 0,03	4,95
Тамерлан	38,7 ± 4,98	22,30	5,0 ± 0,58	7,70	1,30 ± 0,06	7,69
Чернавка	51,2 ± 4,66	39,13	6,0 ± 0,58	6,19	0,93 ± 0,03	6,19
Шаровидная	28,7 ± 4,63	27,98	5,0 ± 0,0	5,41	1,07 ± 0,03	5,41
Ядреная	47,8 ± 6,96	25,29	4,7 ± 0,33	7,14	1,40 ± 0,06	7,14
НСР _{0,05}	15,38	–	1,16	–	1,15	–

Одним из ключевых компонентов в формировании общего урожая смородины является такой показатель, как число ягод в плодовой кисти. Проявление этого признака зависит от самоплодности растений, уровня зимостойкости, агротехники, сложившихся погодных условия в зимний период, во время цветения, за-

кладки генеративных образований, а также генотипической основы сорта. Среди изученных интродуцентов длиннокистностью отличаются сорта Рита, (формирует до 7 ягод на кисть), Клуссоновская, Купалинка, Чернавка – 6,0–6,3 ягод в кисти. У сортов Тамерлан, Сударушка, Пигмей, Вымпел, Деликатес в кисти формиро-

валось в среднем 5,0–5,3 плода, что чуть ниже контрольного сорта Миф (5,7 ягод в кисти). При этом большинство изученных сортов (73,7 %) отличалось высоким уровнем гомеостатичности ($V = 4,03\text{--}7,70\%$), высокая вариабельность признака отмечена у сорта Клуссоновская ($V = 26,96\%$). Средняя изменчивость в формировании ягод в кисти по годам исследований характерна для сортов Белорусочка, Купалинка, Славянка, Фортуна.

Ранее нашими исследованиями было установлено, что между средней массой ягод и продуктивностью черной смородины существует сильная положительная связь ($r = +0,76$) [12]. Подобную тенденцию подтверждают и другие исследователи [10]. Среди изученных генотипов лучшими по крупноплодности были сорта Миф, Пигмей (средняя масса ягод 1,5 г), Деликатес, Ядреная (1,4 г), Тамерлан и Рита (1,3 г). Сорта Белорусочка, Клуссоновская, Купалинка, Сенсей, Чернавка отличаются мелкоплодностью, формируя ягоды средней массой менее 1 г (0,87–0,93 г).

Выводы. Результаты проведенных исследований показали, что не для всех интродуцированных сортов идеально подходят климатические условия региона, что связано с низким уровнем снежного покрова и провокационными оттепелями в отдельные зимы. Высокую зимостойкость, на уровне контрольного сорта Миф, показали сорта Белорусочка, Рита, Шаровидная, Сенсей, Тамерлан.

Различное эколого-географическое и генетическое происхождение интродуцентов позволило выделить среди них сорта, характеризующиеся высоким уровнем отдельных селекционно-значимых признаков. Так, в селекции на устойчивость к сферотеке перспективно использовать сорта Тамерлан, Шаровидная, Багира, Вымпел, Купалинка, Рита, Чернавка; к почковому клещу – Глариоза, Купалинка, Сенсей, Фортуна; обилие плодоносящих узлов – Белорусочка, Клуссоновская, Купалинка, Пигмей, Вымпел, Фортуна, Глариоза, Сударушка, Чернавка; длиннокистность – Рита, Клуссоновская, Купалинка, Чернавка; крупноплодность – Миф, Пигмей, Деликатес, Ядреная, Тамерлан, Рита.

Список источников

1. Торигов В.Е., Евдокименко С.Н., Сазонов Ф.Ф. Перспективы развития садоводства в Брянской области // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 5 (51). С. 3–8.
2. Kikas A., Kahu K., Arus L., Kaldmäe H., Rätsep R., Libek A.-V. Qualitative properties of the fruits of blackcurrant *Ribes nigrum* L. genotypes in conventional and organic cultivation. Proceedings of the Latvian Academy of Sciences. Section B, Vol. 71 (2017), № 3 (708), pp. 190–197. DOI: 10.1515/prolas-2017-0032.
3. Сазонова И.Д. Оценка уровня накопления биологически активных веществ в плодах ягодных культур в условиях Брянской области // Плодоводство и ягодоводство России. 2019. Т. 57. С. 121–127.
4. Никулин А.Ф., Сазонов Ф.Ф. Оценка сортов смородины черной по химическому составу плодов и качеству замороженной продукции // Плодоводство и ягодоводство России. 2012. Т. 32, № 1. С. 304–309.
5. Чиркова Е.С., Челелева Г.Г. Влияние режимов замораживания на химический состав и товарное качество ягод смородины черной (*Ribes nigrum* L.) сибирских сортов // Вестник КрасГАУ. 2016. № 2 (113). С. 92–98.
6. Экспертно-аналитический центр агробизнеса. URL: <https://ab-centre.ru>.
7. Анализ и перспективы развития ягодного растениеводства в РФ / Н.Ю. Латков [и др.] // International Agricultural Journal. 2020. Т. 63. № 6. С. 47–58. DOI: 10.24411/2588-0209-2020-10231
8. FAOSTAT. URL: <http://www.fao.org/faostat/ru/#data/QC> (дата обращения: 10.05.2021).
9. Подгаецкий М.А. Оценка компонентов продуктивности исходного материала смородины черной в условиях Брянской области // Саввичевские чтения: сб. науч. ст. с. Кокино: Изд-во Брянской ГСХА, 2011. С. 109–113.
10. Коробкова Т.С. Реализация потенциальной продуктивности смородины черной в условиях криолитозоны // Природные ресурсы Арктики и Субарктики. 2019. Т. 24, № 2. С. 74–82. DOI: 10.31242/2618-9712-2019-24-2-7.
11. Зейналов А.С. Атлас-справочник основных вредителей и болезней ягодных культур и мер борьбы с ними. М.: Агролига, 2016. С. 8–92.
12. Сазонов Ф.Ф. Селекция смородины черной в условиях юго-западной части Нечерноземной зоны России. М.: ВСТИСП; Саратов: Амирит, 2018. 304 с.
13. Кузичева Н.Ю. Производственный потенциал садоводства России: проблемы формирования и пути их решения // Теория и практика мировой науки. 2018. № 5. С. 39–44.

14. Помология. Т. 4. Смородина. Крыжовник / под ред. Е.Н. Седова. Орел: ВНИИСПК, 2009. 468 с.
15. Фундаментальные и практические основы создания полевого репозитория смородины черной в России / М.Т. Упадъшев [и др.] // Садоводство и виноградарство. 2020, № 4. С 31–41. DOI: 10.31676/0235-2591-2020-4-31-41.
16. Жидехина Т.В., Гурьева И.В. Влияние биологических особенностей сорта на продуктивность фотосинтеза листьев смородины черной при различных технологиях возделывания // Плодоводство и ягодоводство России. 2014. Т. 40, № 1. С. 130–133.
17. Трифонова Т.М., Цыренова Д.Ю. Совершенствование технологии выращивания смородины черной в Хабаровском крае с применением биопрепаратов // Вестник КрасГАУ. 2019. № 5 (146). С. 80–85.
18. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т. 1. Сорта растений. М., 2021. С. 438–442.
19. Селекция черной смородины: методы, достижения, направления / С.Д. Князев [и др.]. Орел: ВНИИСПК, 2016. 328 с.
20. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехо-плодных культур. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. С. 351–373.
21. Sazonov F., Kulikov I., Tumaeva T., Sazonova I. Creation of new initial forms of black currant (*Ribes nigrum* L.) in breeding for adaptation. E3S Web Conferences. Сер. "International Scientific and Practical Conference "Fundamental and Applied Research in Biology and Agriculture: Current Issues, Achievements and Innovations", "FARBA 2021" 254 01029 (2021). DOI: 10.1051/e3sconf/202125401029.
22. Сазонов Ф.Ф. Зимостойкость современных сортов смородины черной в условиях юго-западной части Нечерноземной зоны России // Генетические основы селекции сельскохозяйственных культур: мат-лы междунар. науч.-практ. конф. Воронеж: Кварта, 2017. С. 271–281.
23. Жидехина Т.В., Родюкова О.С., Ламонов В.В. Селекция смородины черной на устойчивость к мучнистой росе и почковому клещу. Воронеж: Кварта, 2011. 92 с.
24. Sazonov F.F., Evdokimenko S.N., Sorokopudov V.N., Andronova N.V., Skovorodnikov D.N. The productivity of new Russian blackcurrant cultivars. Acta Hort. 2020. 1277, 155–158. DOI: 10.17660/ActaHortic.2020.1277.22.

References

1. Torikov V.E., Evdokimenko S.N., Sazonov F.F. Perspektivy razvitiya sadovodstva v Bryanskoj oblasti // Vestnik Bryanskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. 2015. № 5 (51). S. 3–8.
2. Kikas A., Kahu K., Arus L., Kaldmäe H., Rätsep R., Libek A.-V. Qualitative properties of the fruits of blackcurrant *Ribes nigrum* L. genotypes in conventional and organic cultivation. Proceedings of the Latvian Academy of Sciences. Section B, Vol. 71 (2017), № 3 (708), pp. 190–197. DOI: 10.1515/prolas-2017-0032.
3. Sazonova I.D. Ocenka urovnya nakopleniya biologicheski aktivnyh veschestv v plodah yagodnyh kul'tur v usloviyah Bryanskoj oblasti // Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii. 2019. T. 57. S. 121–127.
4. Nikulin A.F., Sazonov F.F. Ocenka sortov smorodiny chernoj po himicheskomu sostavu plodov i kachestvu zamorozhennoj produkcii // Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii. 2012. T. 32, № 1. S. 304–309.
5. Chirkova E.S., Chepeleva G.G. Vliyanie rezhimov zamorazhivaniya na himicheskiy sostav i tovarnoe kachestvo yagod smorodiny chernoj (*Ribes nigrum* L.) sibirskih sortov // Vestnik KrasGAU. 2016. № 2 (113). S. 92–98.
6. `Ekspertno-analiticheskij centr agrobiznesa. URL: <https://ab-centre.ru>.
7. Analiz i perspektivy razvitiya yagodnogo rastenievodstva v RF / N.Yu. Latkov [i dr.] // International Agricultural Journal. 2020. T. 63. № 6. S. 47–58. DOI: 10.24411/2588-0209-2020-10231
8. FAOSTAT. URL: <http://www.fao.org/faostat/ru/#data/QC> (data obrascheniya: 10.05.2021).
9. Podgaeckij M.A. Ocenka komponentov produktivnosti ishodnogo materiala smorodiny chernoj v usloviyah Bryanskoj oblasti // Savvichevskie chteniya: sb. nauch. st. s. Kokino: Izd-vo Bryanskoj GSHA, 2011. S. 109–113.
10. Korobkova T.S. Realizaciya potencial'noj produktivnosti smorodiny chernoj v usloviyah kriolitozony // Prirodnye resursy Arktiki i Subarktiki. 2019. T. 24, № 2. S. 74–82. DOI: 10.31242/2618-9712-2019-24-2-7.
11. Zejnalov A.S. Atlas-spravochnik osnovnyh vreditelej i boleznej yagodnyh kul'tur i mer bor'by s nimi. M.: Agroliga, 2016. S. 8-92.

12. Sazonov F.F. Selekcija smorodiny chernoj v usloviyah yugo-zapadnoj chasti Nechernozemnoj zony Rossii. M.: VSTISP; Saratov: Amirit, 2018. 304 s.
13. Kuzicheva N.Yu. Proizvodstvennyj potencial sadovodstva Rossii: problemy formirovaniya i puti ih resheniya // Teoriya i praktika mirovoj nauki. 2018. № 5. S. 39–44.
14. Pomologiya. T. 4. Smorodina. Kryzhovnik / pod red. E.N. Sedova. Orel: VNIISPK, 2009. 468 s.
15. Fundamental'nye i prakticheskie osnovy sozdaniya polevogo repozitoriya smorodiny chernoj v Rossii / M.T. Upadyshev [i dr.] // Sadovodstvo i vinogradarstvo. 2020, № 4. S. 31–41. DOI: 10.31676/0235-2591-2020-4-31-41.
16. Zhidehina T.V., Gur'eva I.V. Vliyanie biologicheskikh osobennostej sorta na produktivnost' fotosinteza list'ev smorodiny chernoj pri razlichnyh tehnologiyah vozdeleyvaniya // Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii. 2014. T. 40, № 1. S. 130–133.
17. Trifonova T.M., Cyrenova D.Yu. Sovershenstvovanie tehnologii vyraschivaniya smorodiny chernoj v Habarovskom krae s primeneniem biopreparatov // Vestnik KrasGAU. 2019. № 5 (146). S. 80–85.
18. Gosudarstvennyj reestr selekcionnyh dostizhenij, dopuschennyh k ispol'zovaniyu. T. 1. Sorta rastenij. M., 2021. S. 438–442.
19. Selekcija chernoj smorodiny: metody, dostizheniya, napravleniya / S.D. Knyazev [i dr.]. Orel: VNIISPK, 2016. 328 s.
20. Programma i metodika sortoizucheniya plodovyh, yagodnyh i oreho-plodnyh kul'tur. Orel: Izd-vo VNIISPK, 1999. S. 351–373.
21. Sazonov F., Kulikov I., Tumaeva T., Sazonova I. Creation of new initial forms of black currant (*Ribes nigrum* L.) in breeding for adaptation. E3S Web Conferences. Ser. "International Scientific and Practical Conference "Fundamental and Applied Research in Biology and Agriculture: Current Issues, Achievements and Innovations", "FARBA 2021" 254 01029 (2021). DOI: 10.1051/e3sconf/202125401029.
22. Sazonov F.F. Zimostojkost' sovremennyh sortov smorodiny chernoj v usloviyah yugo-zapadnoj chasti Nechernozemnoj zony Rossii // Geneticheskie osnovy selekcii sel'skohozyajstvennyh kul'tur: mat-ly mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Voronezh: Kvarta, 2017. S. 271–281.
23. Zhidehina T.V., Rodyukova O.S., Lamonov V.V. Selekcija smorodiny chernoj na ustojchivost' k muchnistoj rose i pochkovomu kleschu. Voronezh: Kvarta, 2011. 92 s.
24. Sazonov F.F., Evdokimenko S.N., Sorokopudov V.N., Andronova N.V., Skovorodnikov D.N. The productivity of new Russian blackcurrant cultivars. Acta Hort. 2020. 1277, 155–158. DOI: 10.17660/ActaHortic.2020.1277.22.

