

Перевод на английский язык <https://vavilov.elpub.ru/jour>

Научное обеспечение ягодоводства России и перспективы его развития

И.М. Куликов, С.Н. Евдокименко, Т.А. Тумаева , А.В. Келина, Ф.Ф. Сазонов, Н.В. Андропова, М.А. Подгаецкий

Федеральный научный селекционно-технологический центр садоводства и питомниководства, Москва, Россия

 vstisp@vstisp.org


Аннотация. Достижение целевых индикаторов Доктрины продовольственной безопасности (самообеспечение плодами и ягодами не менее 60 %) возможно при объединении компетенций науки и бизнеса. В настоящее время в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, включены сотни сортов ягодных культур. Отечественными селекционерами получены весомые результаты (79–100 % сортимента). Лидерами по количеству созданных гибридов и сортов являются ФНЦ Садоводства (Москва) – 101 шт., ФАНЦА (Барнаул) – 85 шт., ФНЦ им. И.В. Мичурина (Мичуринск) – 42 шт. За последние пять лет в государственное сортоиспытание поступило 133 новых сорта традиционных ягодных культур, оригинаторами которых являются научные учреждения, частные компании и лица. Решить проблемы современной селекции и питомниководства, придать импульс развитию отечественного ягодоводства призваны создающиеся на базе ведущих профильных научных учреждений современные селекционно-семеноводческие (питомниководческие) центры (ССЦ). Научно-исследовательские программы ССЦ предполагают комплексный подход, объединяющий знания и возможности ученых разных дисциплин, концентрацию сложной аналитической приборной базы в центры коллективного пользования, использование, наряду с традиционными методами селекции, биотехнологических и молекулярно-генетических исследований. Анализ достижений по ягодоводству в научно-исследовательских учреждениях, подведомственных Министерству науки и высшего образования России, выявил огромный научный потенциал (генетические коллекции, гибридные фонды) для создания конкурентоспособных промышленных сортов и технологий их возделывания путем закладки насаждений сертифицированным в соответствии с международными требованиями посадочным материалом. Информация из литературных источников указывает на один из главных критериев ценности сортов – устойчивость к вредоносным вирусным заболеваниям. Возделывание таких сортов позволит сократить затраты на производство посадочного материала ягодных культур высших категорий качества. В ближайшее время наиболее актуальными направлениями селекции ягодных культур будут: селекция на устойчивость к наиболее вредоносным вирусам, зимостойкость, повышенная транспортабельность и длительное послеуборочное хранение плодов, пригодность к механизированному возделыванию, высокое содержание биологически активных веществ. Ключевые слова: научные исследовательские учреждения; ягодные культуры; селекция; сорта; питомниководство; сертифицированный посадочный материал; репозиторий; селекционно-семеноводческие центры.

Для цитирования: Куликов И.М., Евдокименко С.Н., Тумаева Т.А., Келина А.В., Сазонов Ф.Ф., Андропова Н.В., Подгаецкий М.А. Научное обеспечение ягодоводства России и перспективы его развития. *Вавиловский журнал генетики и селекции*. 2021;25(4):414-419. DOI 10.18699/VJ21.046

Scientific support of small fruit growing in Russia and prospects for its development

I.M. Kulikov, S.N. Evdokimenko, T.A. Tumaeva , A.V. Kelina, F.F. Sazonov, N.V. Andronova, M.A. Podgaetsky

Federal Horticultural Research Center for Breeding, Agrotechnology and Nursery, Moscow, Russia

 vstisp@vstisp.org

Abstract. It is possible to achieve the target indices of the Doctrine of Food Security (self-sufficiency in fruits and berries should be at least 60 %) by combining the competencies of science and business. At present, hundreds of varieties of small fruit crops are included in the State Register of Breeding Achievements Admitted for Use. Domestic breeders have obtained substantial results; the share of their assortment is 79–100 %. Federal Research Center of Horticulture (Moscow) (101 pcs.), Federal Altai Research Center of Agrobiotechnology (Barnaul) (85 pcs.), Michurin Federal Research Center (Michurinsk) (42 pcs.) are the leaders in the number of created hybrids and varieties. Over the past five years, 133 new breeding achievements of traditional small fruit crops have been submitted to the State variety testing, the originators of which are research institutions, private companies and individuals. The creation of modern seed-breeding (nursery-breeding) centers (SBC) on the basis of leading specialized research institutions is expected to be the solution to the problems of modern breeding and nursery breeding and to give impetus to the development of domestic small fruit growing. The research programs of the SBC involve an integrated approach

that combines the knowledge and capabilities of researchers from different disciplines, the concentration of a complex analytical instrument base in the Centers of collective use, the using of biotechnological and molecular genetic research, along with traditional methods of breeding. An analysis of the achievements in small fruit growing in research institutions under the jurisdiction of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation revealed a huge scientific potential (genetic collections, hybrid funds) for creating competitive commercial varieties and technologies for their cultivation by establishing plantations with certified planting material in accordance with international requirements. Information from literary sources indicates that one of the main criteria for the value of varieties is resistance to harmful viral diseases. The cultivation of such varieties will reduce the cost of producing planting material for small fruit crops of the highest quality categories. In the near future, the most relevant areas for the breeding of small fruit crops will be: breeding for resistance to the most harmful viruses, winter hardiness, increased transportability and long-term post-harvest storage of fruits, suitability for mechanized cultivation, high content of biologically active substances.

Key words: scientific research institutions; small fruit crops; breeding; varieties; nursery production; certified planting material; repository; breeding and seed centers.

For citation: Kulikov I.M., Evdokimenko S.N., Tumaeva T.A., Kelina A.V., Sazonov F.F., Andronova N.V., Podgaetsky M.A. Scientific support of small fruit growing in Russia and prospects for its development. *Vavilovskii Zhurnal Genetiki i Seleksii = Vavilov Journal of Genetics and Breeding*. 2021;25(4):414-419. DOI 10.18699/VJ21.046

Введение

Продукция отрасли плодоводства в значительной степени определяет физиологические основы здоровья населения. Плоды и ягоды – это диетический малокалорийный продукт, богатый легкоусвояемыми углеводами, пектином, органическими кислотами и биологически активными веществами, в состав которых входят витамины (А, В₁, В₂, В₆, Е, К₁, С, Р и др.), микроэлементы (более 50 наименований), фенольные соединения (антоцианы, флавоноиды, дубильные вещества и др.) (Hummer, Barney, 2002; Савельев и др., 2004; Седов и др., 2007; Xiao et al., 2017; Мушинский и др., 2019). Благодаря широкому спектру фитонутриентов они обладают антиоксидантными, противовоспалительными, противоопухолевыми и другими лечебно-профилактическими свойствами (Landelet, 2011).

Потребление плодов и ягод в Российской Федерации составляет свыше 5.0 млн т, или 34 кг в среднем на одного человека при рекомендуемой медицинской норме 88 кг (без цитрусовых и винограда). В то же время этот показатель в Китае достигает 50 кг, Германии – 126 кг, Франции – 135 кг, Италии – 187 кг на душу населения. По данным Министерства сельского хозяйства, в 2019 г. в России получен рекордный урожай плодов и ягод – 3.5 млн т; при этом собственное производство обеспечило потребление только 39.5 % от медицинской нормы (<https://mcs.gov.ru/upload/iblock/98a/98af7d467b718d07d5f138d4fe96eb6d.pdf>).

Для решения задачи обеспечения населения витаминной продукцией и проблемы импортозамещения одним из надежных и эффективных источников быстрого увеличения производства являются ягодные культуры (земляника, малина, смородина черная, смородина красная, крыжовник, жимолость и др.). Во-первых, ареал их естественного произрастания и промышленного возделывания гораздо шире, чем у плодовых культур. Во-вторых, малогабаритные ягодные растения отличаются легкостью вегетативного размножения, быстрым вступлением в плодоношение, ранним и неодновременным сроком созревания плодов (с июня по октябрь). В-третьих, высокая регулярная урожайность (до 10–15 т ягод/га), экологическая пластичность, отработанность технологий возделывания с использованием средств механизации создают экономически

выгодные условия для их выращивания (Казаков и др., 2016).

Результаты и обсуждение

Площадь под ягодными насаждениями в России составляет около 100 тыс. га, из них более 85 % приходится на личные подсобные хозяйства, которые в основном являются источником самообеспечения (<https://www.agroxxi.ru/analiz-rynka-selskoho-zajistvennyh-tovarov/jagodnyi-biznes-2020-goda-obem-pererabotki-uvlichitsja-na-18-deficit-svezhih-jagod-sohranitsja.html>). Они не способны полностью удовлетворить спрос населения на свежую ягоду и обеспечить сырьем перерабатывающую промышленность.

Ягодоводство России может занять ведущие позиции путем возрождения и развития промышленного производства в тесном сотрудничестве науки и бизнеса, благодаря внедрению новых селекционных достижений, использованию сертифицированного в соответствии с международными требованиями посадочного материала и применению современных технологий возделывания, хранения и переработки. В настоящее время научное сопровождение отрасли осуществляют Федеральный научно-селекционно-технологический центр садоводства и питомниководства (ФНЦ Садоводства, Москва), Федеральный научный центр им. И.В. Мичурина (ФНЦ им. И.В. Мичурина, Мичуринск), Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук (УрФАНИЦ УрО РАН, Екатеринбург), Федеральный Алтайский научный центр агроботехнологий (ФАНЦА, Барнаул), Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур (ВНИИСПК, Орловская область), Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия (СКФНЦСВВ, Краснодар), Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова (ВИР, Санкт-Петербург), Бурятский научно-исследовательский институт сельского хозяйства (Улан-Удэ) и др., а также специализированные кафедры вузов. При этом ощущается дефицит квалифицированных кадров, особенно молодых, как в науке, так и в сфере производства.

Таблица 1. Количество сортов основных ягодных культур в Государственном реестре селекционных достижений, допущенных к использованию, 2020 г.

Культура	Сортов в реестре, шт.					
	всего	зарубежной селекции, шт./%	ФНЦ Садоводства	ВНИИСПК	ФНЦ им. И.В. Мичурина	ФАНЦА
Малина	91	0/0	43	0	3	14
Смородина черная	204	10/4.9	18	14	16	32
Земляника	106	22/20.7	24	0	4	9
Смородина красная	42	6/14.3	7	12	1	0
Жимолость	119	0/0	0	0	5	17
Крыжовник	50	2/4	9	0	10	4
Смородина золотистая	23	0/0	0	0	3	9

Важнейшим звеном комплексной системы производства ягодной продукции является сорт. По мнению ряда ученых, вклад сорта в повышение величины и качества урожая может достигать 50–80 %, и роль генетико-селекционных исследований непрерывно будет возрастать (Жученко, 2003; Луговской и др., 2004). Неправильный выбор сорта приводит к снижению урожайности и экономической эффективности, а иногда и к преждевременной гибели плантации и большим убыткам (Князев и др., 2012).

На сегодняшний день в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, включены десятки сортов основных ягодных культур (<https://reestr.gossortrf.ru/>). Отечественными селекционерами получены весомые результаты, доля их сортамента в Государственном реестре селекционных достижений, допущенных к использованию в Российской Федерации, составляет 79–100 %. Лидерами по количеству созданных сортов являются ФНЦ Садоводства (Москва) – 101 шт., ФАНЦА (Барнаул) – 85 шт., ФНЦ им. И.В. Мичурина (Мичуринск) – 42 шт. (табл. 1).

Следует признать, что из большого числа сортов, допущенных к использованию, часть получена еще 30–40 лет назад и не соответствует современным требованиям покупателей и технологиям возделывания. В связи с этим назрела острая необходимость в пересмотре подходов в работе системы государственного сортоиспытания и поддержания сортов в «Госреестре...».

Вместе с тем в распоряжении отечественных производителей ягодной продукции практически по всем культурам уже сейчас имеются сорта, сочетающие надежную адаптацию к условиям произрастания, высокую урожайность и качество плодов. Учеными ФНЦ Садоводства в результате всестороннего изучения сформирован рекомендуемый промышленный сортимент ягодных культур по регионам Российской Федерации для получения исходных растений и проведения исследований. Однако широкое внедрение этих сортов в производство сдерживается отсутствием в России научно обоснованной системы ведения питомниководства. Из-за несоблюдения зональных технологий возделывания хозяйственный потенциал продуктивности сортов ягодных культур реализован, как правило, на 20–50 %. Например, лучшие сорта земляники в

условиях высокой агротехники способны давать 20–25 т ягод с гектара, а фактически средняя урожайность этой культуры по стране не превышает 6 т/га, т. е. в три-четыре раза ниже. Средняя урожайность малины по стране колеблется от 2 до 4 т/га, тогда как, по данным госсортоучастков, фактическая урожайность таких сортов, как Бальзам, Киржач, Гусар, Пересвет и др., составляет 8–10 т/га.

Использование современных достижений селекции и соблюдение технологических приемов позволяют в разы увеличить урожайность. Так, при выращивании новых ремонтантных сортов малины Атлант, Жар-Птица, Полклон Казакову, Подарок Кашину с ежегодным подзимним скашиванием в К(Ф)Х «Сычѳв» Брянской области средняя урожайность за три года составила 11–12 т/га.

Незначительная доля ягодных насаждений в крупных специализированных хозяйствах связана, прежде всего, с высокой трудоемкостью ручного сбора урожая, на долю которого приходится до 70 % затрат (Сазонов, 2006; Казаков и др., 2009). В зависимости от культуры, сорта и урожайности на эту операцию затрачивается 200–450 чел. дн./га, что в три-пять раз больше, чем на уборку семечковых культур. Существенно сократить эти издержки можно за счет механизированной уборки. Для этого нужны сорта, соответствующие определенным требованиям (дружное созревание, легкий отрыв, повышенная прочность плодов и др.). Довольно хорошо это направление селекции разработано на смородине черной. В реестре селекционных достижений РФ находится около 30 сортов (Багира, Маленький принц, Миф, Очарование, Орловская Серенада, Орловский Вальс, Рита, Тамерлан, Чародей, Шаровидная, Фортуна и др.), пригодных для механизированного сбора ягод (табл. 2). Решается проблема машинной уборки урожая на смородине красной, малине и жимолости (Брыксин, 2017). И хотя набор таких сортов невелик, использование уже имеющегося сортимента позволяет полностью переводить эти культуры на механизированные технологии выращивания.

Несмотря на достигнутые успехи отечественных селекционных школ, стремительное развитие современных технологий возделывания, изменение экологической обстановки и постоянная эволюция вредителей и болезней требуют дальнейшего совершенствования сортимента. За последние пять лет в ГСИ поступило 133 новых сорта

Таблица 2. Сорты основных ягодных культур российской селекции, рекомендованные для механизированной уборки урожая

Учреждения-оригинаторы/ патентообладатели	Малина обычная/ ремонтантная	Смородина черная/красная	Жимолость
ФНЦ Садоводства	Бальзам, Бригантина, Спутница, Пересвет/Атлант, Евразия, Медвежонок	Миф, Кудесник, Стрелец, Чародей	–
ФНЦ им. И.В. Мичурина	–	Багира, Маленький принц, Тамерлан, Чаровница, Чернавка/Виксне	Антошка, Голубой Десерт, Диана, Леня, Трое Друзей, Эверест
УрФАНИЦ УрО РАН	–	Славянка, Добрый Джинн, Удалец, Шаман, Фортуна	–
ФАНЦА	–	Рита, Мила, Гармония, Канахама, Алтайская Поздняя, Руслан, Геркулес, Шаровидная, Юбилейная Лисавенко	Берель, Галочка, Салют, Селена
ВНИИСПК	–	Ажурная, Арапка, Очарование, Орловская Серенада, Орловский Вальс, Черноокая Ася, Газель, Вика, Ника	–

Таблица 3. Заявки на селекционные достижения ягодных культур, переданные в Госсорткомиссию в 2016–2020 гг.

Учреждения-оригинаторы/ патентообладатели	Земляника	Смородина черная	Жимолость	Малина	Крыжовник	Смородина красная
ФНЦ Садоводства	2	2	2	5	2	2
ФНЦ им. И.В. Мичурина	1	3	4	0	1	0
УрФАНИЦ УрО РАН	2	2	2	0	2	2
ФАНЦА	2	4	1	1	0	0
ВНИИСПК	0	3	0	1	0	1
Зарубежные организации	26	0	0	5	0	0
Всего	47	30	29	15	7	5

традиционных ягодных культур (табл. 3), оригинаторами которых являются не только научные учреждения, но и частные компании и лица.

При этом заметно увеличилось количество заявок на сорта зарубежной селекции, особенно по тем позициям, где есть недоработки и отставание российской науки. Кроме того, активно ввозятся высокотоварные сорта земляники, пригодные для промышленных технологий возделывания, а также для использования в закрытом грунте. Экспансии зарубежных сортов земляники и малины способствует доступность относительно дешевого посадочного материала и дефицит качественных саженцев отечественных сортов.

Анализ поданных заявок на селекционные достижения свидетельствует об отсутствии проблем в сортообновлении таких культур, как жимолость и смородина черная. Еще недавно жимолость считалась малораспространенной ягодной культурой. Первые два сорта (Бакчарская и Томичка) были включены в реестр селекционных достижений в 1987 г. Сейчас селекция этой культуры развивается очень быстро. В реестре насчитывается 119 сортов жимолости и подано 29 заявок на новые сорта, причем все отечественной селекции. Активная работа по созданию новых сортов проводится в ФГУП «Бакчарское» (Томская

область), ФНЦ им. И.В. Мичурина, ФАНЦА, ФГБОУ ВО Нижегородская ГСХА.

Успешно ведется селекция смородины черной. Этой работой занято более 20 селекционеров в 15 научных учреждениях, расположенных в регионах возделывания данной культуры (от Брянска до Забайкалья). Крупные биоресурсные коллекции и гибридные фонды смородины черной созданы в ФНЦ Садоводства, ВНИИСПК, ФНЦ им. И.В. Мичурина, УрФАНИЦ УрО РАН. Учеными этих научных учреждений выведены урожайные сорта с высокой адаптацией к условиям произрастания, с надежной полевой устойчивостью к американской мучнистой росе (Орловская Серенада, Орловский Вальс, Рита, Селенская 2, Стрелец, Тамерлан, Шаровидная), смородинному почковому клещу (Дар Смольяниновой, Кипиана, Литвиновская, Миф, Чудное Мгновение, Шалунья), пригодные к механизированным технологиям возделывания, включая уборку урожая (Тамерлан, Рита, Миф, Орловская Серенада, Добрый Джинн и др.).

Одним из нерешенных на сегодняшний день вопросов для смородины черной является отсутствие иммунных сортов к смородинному почковому клещу, что наряду с высоким уровнем механизации возделывания культуры способствует распространению фитопатогена по товарной

плантации и тем самым сокращает срок ее технологического использования в среднем на два года (Витязь и др., 2015).

В последние годы наметилась тенденция замедления сортообновления малины. За пять лет в ГСИ подано 15 заявок на новые сорта, из них пять – зарубежной селекции. Активная селекционная работа с малиной ведется на Кокинском ОП ФНЦ Садоводства. Здесь получены первые отечественные сорта малины, пригодные к машинной уборке урожая, разработано особое направление в селекции – создание ремонтантных сортов с преимущественным плодоношением на однолетних побегах. Новые крупноплодные ремонтантные сорта Медвежонок и Юбилейная Куликова отличаются большим биологическим потенциалом продуктивности (2.5–3.0 кг/куст), ранним созреванием, высоким качеством плодов и по сочетанию этих показателей не имеют зарубежных аналогов.

Анализ иностранных источников указывает на один из главных критериев ценности сортов – устойчивость к вредоносным вирусным заболеваниям. Возделывание таких сортов позволит сократить затраты на производство саженцев ягодных культур и рассады земляники высших категорий качества.

Поэтому в ближайшее время наиболее актуальными направлениями селекции малины будут: селекция на устойчивость к наиболее вредоносным вирусам (RBDV, TBRV, R_pRSV, ArMV, SLRSV), зимостойкость, повышенную транспортабельность и длительное послеплодородное хранение плодов, пригодность к механизированному возделыванию, высокое содержание биологически активных веществ.

Медленно совершенствуется сортимент смородины красной и крыжовника, что связано с ограниченным числом селекционеров, занимающихся этими культурами. Для крыжовника важным остается вопрос околочности побегов и сферотеконеустойчивости (Курашев и др., 2019). Получение сортов такого типа, несомненно, повысит интерес к расширению насаждений под этой ценной высокоурожайной культурой.

Заключение

Решить проблемы современной селекции и питомниководства, придать импульс развитию отечественного ягодоводства призваны создающиеся на базе ведущих профильных научных учреждений современные селекционно-семеноводческие (питомниководческие) центры (ССЦ). Важнейшее направление работ таких центров – закладка полевых репозиторий, в которых можно объективно оценить качество плодов и продуктивность. Комплексная работа селекционеров, питомниководов, вирусологов и других специалистов на этих площадках позволит выявлять перспективные сорта и клоны, использовать здоровую пыльцу и получать исходные растения без использования дорогостоящего и длительного оздоровления (Егоров и др., 2020). Научно-исследовательские программы ССЦ предполагают комплексный подход, объединяющий знания и возможности ученых разных дисциплин, концентрацию сложной аналитической приборной базы в центры коллективного пользования, использование, наряду с традиционными методами селекции, биотехнологических и молекулярно-генетических исследований.

Список литературы / References

- Брыксин Д.М. Оценка сортов жимолости селекции ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина» по усилению отрыва и прочности плодов. *Плодоводство и ягодоводство России*. 2017;50:76-79.
[Bryksin D.M. Evaluation of varieties of honeysuckle of I.V. Michurin Federal Research Center Breeding on detachment and strength of fruits. *Plodovodstvo i Yagodovodstvo Rossii = Pomiculture and Small Fruits Culture in Russia*. 2017;50:76-79. (in Russian)]
- Витязь С.Н., Овчинникова Л.А., Шульгина О.А., Головина Е.А. Динамика миграции смородинового почкового клеща в Западной Сибири (на примере Кемеровской и Новосибирской областей). В: Современные тенденции сельскохозяйственного производства в мировой экономике: Материалы XIV междунар. науч.-практ. конф., 8–10 дек. 2015 г. Кемерово, 2015;18-21.
[Vityaz S.N., Ovchinnikova L.A., Shulgina O.A., Golovina E.A. Dynamics of the migration of currant bud mites in Western Siberia (by the example of the Kemerovo and Novosibirsk regions). In: Proceedings of the 14th Int. Scientific-Practical Conf. “Modern Trends in Agricultural Production in the Global Economy”, December 8–10, 2015. Kemerovo, 2015;18-21. (in Russian)]
- Егоров Е.А., Шадрин Ж.А., Кочьян Г.А., Куликов И.М., Борисова А.А. Роль селекционно-питомниководческих центров в инновационном развитии отрасли садоводства. *Садоводство и виноградарство*. 2020;4:49-57. DOI 10.31676/0235-2591-2020-4-49-57.
[Egorov E.A., Shadrina Zh.A., Kochian G.A., Kulikov I.M., Borisova A.A. The role of breeding and nursery centers in the innovative development of the horticulture branch. *Sadovodstvo i Vinogradarstvo = Horticulture and Viticulture*. 2020;4:49-57. DOI 10.31676/0235-2591-2020-4-49-57. (in Russian)]
- Жученко А.А. Экологическая генетика культурных растений. Самара, 2003.
[Zhuchenko A.A. Ecological Genetics of Cultivated Plants. Samara, 2003. (in Russian)]
- Казаков И.В., Айтжанова С.Д., Евдокименко С.Н., Сазонов Ф.Ф., Кулагина В.Л., Андронова Н.В. Ягодные культуры в Центральном регионе России. М., 2016.
[Kazakov I.V., Aitzhanova S.D., Evdokimenko S.N., Sazonov F.F., Kulagina V.L., Andronova N.V. Small Fruit Crops in Central Russia. Moscow, 2016. (in Russian)]
- Казаков И.В., Евдокименко С.Н., Кулагина В.Л. Селекционные возможности создания ремонтантных сортов малины для машинной уборки урожая. *С.-х. биология*. 2009;44(1):28-33.
[Kazakov I.V., Evdokimenko S.N., Kulagina V.L. Selective potential to create the everbearing raspberry varieties for machine harvesting. *Sel'skokhozyaistvennaya Biologiya = Agricultural Biology*. 2009;44(1):28-33. (in Russian)]
- Князев С.Д., Зарубин А.Н., Андрианова А.Ю. Динамика обновления и направления совершенствования сортимента черной смородины в России. *Вестн. Орлов. гос. аграр. ун-та*. 2012;36(3):72-77.
[Knyazev S.D., Zarubin A.N., Andrianova A.Yu. The dynamics of renewal and directions for improving the assortment of black currants varieties in Russia. *Vestnik Orlovskogo GAU = Bulletin of the Orel State Agrarian University*. 2012;36(3):72-77. (in Russian)]
- Курашев О.В., Князев С.Д., Титова Ю.Г. Отдаленные скрещивания в селекции крыжовника промышленного типа. *Вестн. Курской гос. с.-х. академии*. 2019;7:76-84.
[Kurashev O.V., Knyazev S.D., Titova Yu.G. Remote hybridization in the breeding of industrial goosberries. *Vestnik Kurskoi GSA = Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy*. 2019;7:76-84. (in Russian)]
- Луговской А.П., Артюх С.Н., Алехина Е.М., Щеглов С.Н., Дорошенко Т.Н., Причко Т.Г., Ульяновская Е.В., Бунцевич Л.Л. Технология комбинационной и клоновой селекции сортов плодовых культур. В: Интенсивные технологии возделывания плодовых культур. Краснодар, 2004;127-203.
[Lugovskoy A.P., Artyukh S.N., Alekhina E.M., Shcheglov S.N., Doroshenko T.N., Prichko T.G., Ulyanovskaya E.V., Buntsevich L.L.

- Combined and clonal breeding technologies of fruit crop varieties. In: Intensive Technologies for the Cultivation of Fruit Crops. Krasnodar, 2004;127-203. (in Russian)]
- Мушинский А.А., Аминова Е.В., Авдеева З.А., Тумаева Т.А., Борисова А.А., Мотылева С.М. Оценка сортов земляники садовой по биохимическому составу и товарным качествам в условиях Оренбургского Приуралья. *Садоводство и виноградарство*. 2019;6:26-34. DOI 10.31676/0235-2591-2019-6-26-34. [Mushinsky A.A., Aminova E.V., Avdeeva Z.A., Tumaeva T.A., Borisova A.A., Motyleva S.M. Evaluation of strawberry varieties by biochemical composition and commercial qualities under the conditions of Orenburg Urals. *Sadovodstvo i Vinogradarstvo = Horticulture and Viticulture*. 2019;6:26-34. DOI 10.31676/0235-2591-2019-6-26-34. (in Russian)]
- Савельев Н.И., Леонченко В.Г., Макаров В.Н., Жбанова Е.В., Черенкова Т.А. Биохимический состав плодов и ягод и их пригодность для переработки. Мичуринск, 2004. [Saveliev N.I., Leonchenko V.G., Makarov V.N., Zhbanova E.V., Cherenkova T.A. Biochemical Composition of Fruits and Berries and Their Suitability for Processing. Michurinsk, 2004. (in Russian)]
- Сазонов Ф.Ф. Оценка смородины черной на пригодность к машинной уборке урожая. В: Сб. статей науч.-практ. конф. «Проблемы развития аграрного сектора региона», 13–15 марта 2006 г. Курск, 2006;175-178. [Sazonov F.F. Assessment of black currant for suitability for machine harvesting. In: Proceedings of the International Scientific-Practical Conference “Issues of the Development of the Agrarian Industry in the Region”, March 13–15, 2006. Kursk, 2006;175-178. (in Russian)]
- Седов Е.Н., Макаркина М.А., Левгерова Н.С. Биохимическая и технологическая характеристика плодов генофонда яблони. Орел, 2007. [Sedov E.N., Makarkina M.A., Levgerova N.S. Biochemical and Technological Characteristics of the Apple Gene Pool Fruits. Orel, 2007. (in Russian)]
- Hummer K.E., Barney D.L. Currants. *HortTechnology*. 2002;12(3): 377-387.
- Landele J.M. Ellagitannins, ellagic acid and their derived metabolites: a review about source, metabolism, functions and health. *Food Res. Int.* 2011;44(5):1150-1160. DOI 10.1016/j.foodres.2011.04.027.
- Xiao T., Guo Z., Bi X., Zhao Y. Polyphenolic profile as well as anti-oxidant and anti-diabetes effects of extracts from freeze-dried black raspberries. *J. Funct. Foods*. 2017;31:179-187. DOI 10.1016/j.jff.2017.01.038.

ORCID ID

I.M. Kulikov orcid.org/0000-0001-6843-4866
S.N. Evdokimenko orcid.org/0000-0001-9187-7593
T.A. Tumaeva orcid.org/0000-0002-9256-0798
A.V. Kelina orcid.org/0000-0001-8434-190X
F.F. Sazonov orcid.org/0000-0002-1760-5992
M.A. Podgaetsky orcid.org/0000-0002-0289-1092

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию 09.02.2021. После доработки 31.03.2021. Принята к публикации 14.04.2021.