

**ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И ОСНОВНЫЕ ИТОГИ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
ФИЛИАЛА КРЫМСКАЯ ОПЫТНО-СЕЛЕКЦИОННАЯ СТАНЦИЯ
ФГБНУ «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
ВСЕРОССИЙСКИЙ ИНСТИТУТ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ
РАСТЕНИЙ ИМЕНИ Н.И. ВАВИЛОВА» (ВИР) В 2018 году ***

Еремин В.Г., д-р с.-х. наук, Гасанова Т.А. канд. с.-х. наук

Филиал Крымская опытно-селекционная станция Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова» (Крымск, Краснодарский край)

Реферат. В статье обозначены приоритетные направления и представлены основные итоги научно-исследовательской работы ученых филиала Крымская ОСС ВИР, выполненной в соответствии с Планом НИР на 2018 год. Результаты исследований отражают основные тематические направления по садоводству и виноградарству (мобилизация, сохранение генетических ресурсов, сортоизучение, создание новых сортов, в том числе на основе разрабатываемых новых методологических подходов, ускоряющих селекционный процесс путем создания комплексных доноров и совершенствования методов отдаленной гибридизации с использованием культуры зародышей *in vitro*), и овощеводству (репродуцирование семенных культур, поступающих из коллекции генетических ресурсов, находящихся на долгосрочном хранении в ВИРе, мониторинг генетического разнообразия, проведение селекционных мероприятий). В ходе выполненных в 2018 г. исследований получены разработки фундаментального (донор, источники селекционно значимых признаков) и прикладного характера (принципиально новый селекционный материал и 3 новых сорта и гибрида сельскохозяйственных культур), обеспечивающих оптимизацию конвейерного поступления продукции на рынок перерабатывающей промышленности, гарантирующих формирование высокопродуктивных, адаптивных, рентабельных агроценозов).

Полученные данные нашли отражение в 32 опубликованных в ведущих изданиях (в том числе в журналах, индексируемых в Scopus и РИНЦ) научных статьях, методических рекомендациях по технологии размножения одревесневшими черенками клоновых подвоев для яблони на плотных почвах, каталоге перспективных сортов плодовых и ягодных культур, выделенных из коллекции ВИР. Значимость селекционных разработок подтверждена двумя полученными в истекшем году российскими патентами и одним, зарегистрированным за рубежом, а также роялти за использование сортов и подвоев селекции станции.

Ключевые слова: интродукция, сохранение, генофонд, генотипы, сорт, гибрид, садоводство, виноградарство, овощеводство, селекция, сортоизучение, культура зародышей *in vitro*

Summary. The article identifies the priority areas and presents the main results of the research work of scientists of the Krymsk EBS, VIR Branch, carried out in accordance with the Research Plan for 2018. The research results reflect the main thematic areas of horticulture and viticulture (mobilization, conservation of genetic resources, variety study, creation of new varieties, includ-

* Работа выполнена с использованием коллекций генетических ресурсов растений ВИР (VIR Collections of Plant Genetic Resources) в рамках государственного задания ВИР (бюджетный проект № 0662-2019-0004)

ing on the basis of new methodological approaches being developed, accelerating the breeding process by creating the complex donors and improving the methods of distant hybridization – using embryo culture *in vitro*) and vegetable production (reproduction of seed crops from a collection of genetic resources under full-time storage at VIR, monitoring of genetic diversity, carrying out breeding activities). In the course of research carried out in 2018, the developments are made of fundamental (donor, sources of selection significant traits) and applied nature (fundamentally new breeding material and 3 new varieties and hybrids of agricultural crops), which ensure the optimization of the conveyor supply of products to the processing industry and guarantee formation of highly productive, adaptive, profitable agrocenoses).

The results of research were reflected in 32 scientific articles published in the leading publications (including journals indexed in Scopus and RSCI), the methodical recommendations on reproduction technology using lignified cuttings of clonal rootstocks for apple trees on dense soils, the catalog of promising varieties of fruit and berry crops selected from the VIR collection. The importance of breeding development is confirmed by two Russian patents obtained in the past year and one patent registered abroad, as well as received royalties for the use of varieties and rootstocks of Krymsk Station breeding.

Key words: introduction, preservation, genetic diversity, genotypes, variety, hybrid, horticulture, viticulture, vegetable growing, breeding, variety study, *in vitro* embryos

Введение. В 2018 году Крымская опытно-селекционная станция выполняла научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по пяти темам в соответствии с Планом научных исследований, составляющим основу Государственного задания на 2018 год и Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы.

В силу того, что станция является филиалом ВИР, приоритетными направлениями исследований являлись работы, ориентированные на мобилизацию, сохранение, изучение и рациональное использование мировых генетических ресурсов для создания надежной продовольственной и биоресурсной базы и решения стратегических задач отечественной селекции.

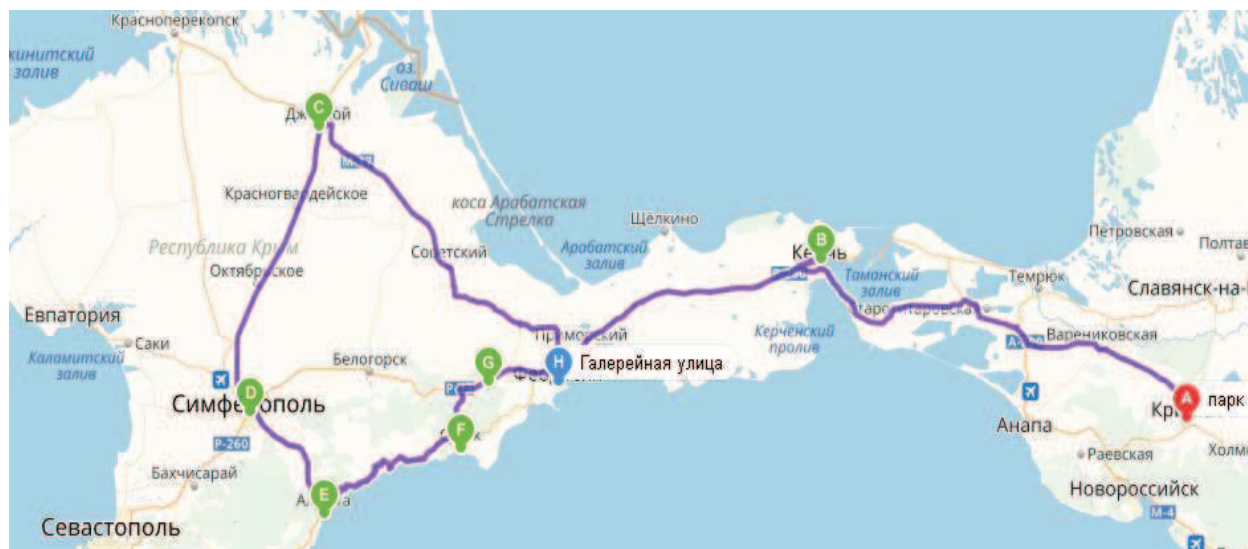
Традиционно объектами исследований являлись видо-, сортообразцы, сорта, полиплоиды, отдаленные гибриды, дикорастущие формы плодово-ягодных культур и винограда, сосредоточенные в коллекционных насаждениях, сортообразцы овощных и бобовых культур из коллекций генетических ресурсов ВИР, присланные для восстановления всхожести семян и размножения, а также селекционный материал из гибридного фонда.

Объекты и методы исследований. Лабораторные изыскания выполняли на базе существующих в научном учреждении биотехнологической и технологической лабораторий с использованием как традиционных, так и оригинальных, адаптированных под объекты исследований методов. Полевую оценку проводили в коллекционных и селекционных насаждениях, в теплицах Крымской ОСС ВИР, а также в производственных насаждениях плодово-ягодных, овощеводческих предприятий и крестьянско-фермерских хозяйств в соответствии общепринятыми методическими указаниями [1-6].

Обсуждение результатов. В разработке исследований по формированию, сохранению, изучению генетических ресурсов и селекции по садовым растениям и винограду принимали участие 12 исследователей филиала. Научные изыскания велись в рамках пяти тем, направленных на:

- обогащение коллекции ВИР новым ботаническим, генетическим, селекционным разнообразием на основе изучения мирового генофонда, мобилизации и сохранения генетических ресурсов с целью использования нового материала в селекции;
- раскрытие потенциала наследственной изменчивости селекционно ценных признаков и создание признаковых коллекций; формирование оптимизированных и структурированных коллекций на основе полевого скрининга и лабораторного изучения генетических ресурсов, выделение источников ценных признаков;
- расширение информационного банка паспортных и оценочных баз данных плодовых, ягодных культур и винограда;
- создание новых сортов семечковых, косточковых и ягодных культур, сочетающих высокую адаптивность, технологичность с высоким качеством плодов и продуктивностью, обеспечивающих рост продуктивности, стабильность плодоношения, снижение трудозатрат, ресурсосбережение, природоохранность;
- усовершенствование метода отдаленной гибридизации для получения исходного селекционного материала косточковых культур на основе использования культуры зародышей *in vitro*.

В ходе работ интродуцировано из НИУ и других учреждений 250 сортообразцов садовых культур, в том числе в экспедиции по полуострову Крым (рис. 1) собраны 34 сортовидовые формы плодово-ягодных культур.



А – Крымск, В – Керчь, С – Джанкой, D – Симферополь, Е – Алушта, F – Судак,
G – Старый Крым, H – Феодосия

Рис. 1. Карта-схема маршрута экспедиции по полуострову Крым

Для пополнения коллекции в сады хранения высажены, прижились и переведены в основной каталог 163 сортообразца, в том числе сливы домашней – 41, алычи и сливы русской – 15, терна и гибридов с ним – 13, микровишни – 4, черемухи – 7, абрикоса – 48, миндаля – 8, земляники – 4, малины – 5, смородины – 4, крыжовника – 3, малино-ежевичных гибридов – 11.

По результатам инвентаризации 2018 года с учетом образцов, пополнивших генофонд, на станции сохраняются 5170 образцов косточковых, 555 – семечковых плодовых и 130 – ягодных культур, 522 – винограда. В коллекциях содержатся и используются в селекционных программах 105 видов садовых растений, в том числе 14-семечковых, 53 – косточковых, 7- ягодных культур и 31 вид винограда, 298 доноров и источников селекционно ценных признаков. В связи с реконструкцией коллекционных насаждений и для восстановления погибающих сортообразцов закулировано в питомнике 1044 генотипа, выращен посадочный материал 903 сортообразцов. Весной в сады хранения высажено 1067 образцов плодовых культур. Коллекционные посадки сортообразцов ягодных культур перенесены на новое поле.

В истекшем году проведена работа по паспортизации генетических ресурсов всех культур, сохраняемых *ex situ*. Выполнено описание всех генотипов в соответствии с международными паспортными дескрипторами (ЕПДР) [1]. Они преследуют цель – сбор всей доступной информации по образцу и нацелены на совместимость разработанных Международным Институтом Генетических Ресурсов Растений (МИГРР), используемых Всемирной Системой Информации и Раннего предупреждения ФАО.

Интенсификация производства плодово-ягодной продукции предполагает в первую очередь эксплуатацию сортов, сочетающих высокое качество плодов с хорошей адаптивностью в условиях биотических и абиотических стрессов. В этой связи исследования по комплексной оценке генофонда, выявлению донорских способностей родительских форм, источников селекционно-значимых признаков, выделению ценных в хозяйственном отношении генотипов имеет актуальное значение.

Мониторинг генетических ресурсов проводили в соответствии с обозначенной в плане НИР темой, включающей в себя раскрытие потенциала наследственной изменчивости культурных растений и их диких родичей по агрономическим, и хозяйственно важным признакам, выявление источников этих признаков. Проведено первичное полевое изучение 1272 образцов плодовых, ягодных культур и винограда, комплексное изучение прошли 223 сортообразца. В результате исследований выявлены сорто- и видообразцы, характеризовавшиеся в условиях крайне засушливого 2018 года высокой адаптивностью, продуктивностью, качественными плодами и т.д.

По данным скрининга, выполненного в течение ряда лет, и на основании проведенного генеалогического анализа выделен донор крупноплодности: сорт сливы русской Обильная (*слива китайская Бербанк* × *альча Таврическая сорт Люша*) с полигенной генетической детерминацией признака, имеющий ряд других положительных признаков: урожайность, хороший вкус, плотная мякоть, отделяющаяся косточка. На основании результатов трехлетнего мониторинга генетических ресурсов выявлены 8 источников селекционно ценных признаков: высокое качество плодов (черешня Кордия), крупноплодность (слива домашняя Ренклюд Альтана, земляника Примела, слива русская Крупноплодная); отсутствие оржавленности на кожице плода (яблоня Голден Ренжерс); красномясый плод (персик Глория); адаптивность к стресс-факторам (груша Космическая); засухоустойчивость (малина Метеор).

Продолжены работы по созданию технологичных и высококачественных сортов плодовых и ягодных культур в соответствии с методологическими основами, разработанными ранее [7, 8].

С целью пополнения гибридного фонда и получения нового селекционного материала проведены 79 комбинаций скрещивания, опылено более 73,5 тыс. цветков, получено 65 тыс. семян от этих гибридных комбинаций. Выращено более 4700 гибридных

сеянцев, в том числе с использованием культуры зародышей *in vitro*, и удаления твёрдых покровов у косточек – 1055. В селекционный сад высажено 1719 гибридных сеянцев, в сад первичного испытания – 139 сорто-подвойных комбинаций.

В гибридном фонде плодовых и ягодных культур впервые выделены элитные сеянцы: клоновые подвои – 2, малина – 1, декоративные формы персика – 2.

В Государственное испытание на предмет допуска к использованию переданы материалы описания декоративной краснолистной формы алычи – Красная Лента (гибрид (*Prunus pumila* L. × *P. salicina* Lindl.) × *P. cerasifera* Ehrh.)), представляющей собой дерево или куст до 2,5 м высотой. Крона у неё широкоокруглая, средней густоты. Побеги имеют красную окраску кожицы во время роста и буро-коричневую зимой. Лист мелкий, бордово-красный. Цветет в конце апреля. Цветки средней величины (20-22 мм в диаметре), бледно-розовые. Плоды единичные, созревают в августе. Зимостойкость и засухоустойчивость сравнительно высокие, болезнями поражается слабо, легко размножается зелёными и одревесневшими черенками. Рекомендуются для живых изгородей, бордюров и формовых композиций (рис. 2).



Рис. 2. Декоративный сорт алычи Красная Лента

В 2018 году клоновый подвой Упрямец получил допуск к использованию. Запатентованы: 1 сорт клонового подвоя (Упрямец) в РФ и 1 сорт клонового подвоя (ВСЛ-2) зарегистрирован в Европейском союзе.

Важной составляющей селекционной программы является продолженная в 2018 году тема по усовершенствованию метода отдаленной гибридизации для получения исходного селекционного материала косточковых культур на основе использования культуры зародышей *in vitro*. В целом, процесс получения сеянцев отдаленных гибридов с использованием культуры зародышей *in vitro* в мировой практике разработан [9], но требуется оптимизация его этапов для конкретных генотипов.

Известно, что в ходе культивирования *in vitro* имеет место сортоспецифическая реакция зародышей на состав искусственных питательных сред и физические условия выращивания [10]. В связи с этим возникла необходимость в их оптимизации применительно к конкретному растительному объекту. Приоритетной направленностью исследований в прошедшем году явилась отработка оптимальных параметров питательных сред для ввода в культуру *in vitro* гибридов, полученных в результате межвидовой гибридизации видов рода *Prunus* L. В выполнении данной работы задействованы 2 научных сотрудника. Объекты исследований – сорта черешни и вишни, а также гибриды черешни с формами вишни курильской, сахалинской, остропильчатой и Ланнези.

Новизна исследований 2018 года определяется совершенствованием этапа ввода в культуру зародышей отдаленных гибридов косточковых культур, проявляющих постгамную несовместимость, путем оптимизации питательных сред, сроков ввода эксплантов в культуру и их поверхностной стерилизации от сапрофитной микрофлоры. На базе полученных экспериментальных данных разработан двухфазный способ ввода в культуру зародышей, позволяющий минимизировать стресс, переживаемый ими от ввода в культуру и позволяющий зародышам пройти дифференцировку; установлена степень влияния сортоспецифичности и концентрации ростовых веществ на начало роста зародыша, культивируемого *in vitro*; уточнена методика приготовления и состав искусственных питательных сред; определен оптимальный период взятия плодов для вычленения зародышей; разработан технологический процесс создания асептических условий при работе с культурой зародышей. В прикладном аспекте получен принципиально новый селекционный материал сортов вишни и черешни, а также межвидовых гибридов рода *Cerasus* Mill.

Исследования по овощным и бобовым культурам вели 6 научных сотрудников по трем темам, основными направлениями которых были:

- мониторинг жизнеспособности и сохранение аутентичности образцов путем пересева с целью восстановления всхожести семян для закладки в Национальное хранилище;
- раскрытие наследственного потенциала генофонда по признакам продуктивности, адаптивности, качества и т. п., выявление источников ценных признаков для селекции;
- создание новых генотипов растений с высокими показателями хозяйственно ценных признаков.

В результате проведенной работы в 2018 году поддержана всхожесть 693 образцов (огурец – 70, кабачок – 28, томат – 200, зеленные и малораспространенные – 72, луковые – 34, корнеплодные – 62, горох – 227); в живом виде сохранены 85 образцов малораспространенных, луковых и корнеплодных культур. Для закладки на длительное хранение размножены семена 693 сортообразцов. Объем полученных семян составил 42,4 кг.

Продолжено изучение 20 сортообразцов томата селекционного питомника станции, начатое ранее. По комплексу хозяйственно ценных признаков подтвердили свое преимущество сортообразцы №№ 12916, 12918 и 12920 с высокой общей урожайностью, крупноплодностью и прочностью плодов. В результате изучения коллекционных образцов гороха по комплексу хозяйственно ценных признаков выделены 3 источника овощного направления:

– сорт ТРА-19 (к-6960, США), раннеспелый, семена зеленые, мозговые; лист обычный, междоузлия короткие; боб луцильный, темно-зеленый, тупой, узкий, на одном плодоносе 3-4 боба; рекомендуется использовать как источник раннеспелости и продуктивности;

– сорт Офи (к-8217, Чехословакия), среднеранний, семена зеленые, мозговые, лист обычный, междоузлия короткие, боб луцильный, темно-зеленый, верхушка заостренная, узкий, 3-4 плода в одном узле; рекомендуется как источник продуктивности в среднеранней группе созревания;

– сорт Рейньер (к-048181, Германия), среднеспелый, семена мозговые, зеленые, лист обычный, междоузлия короткие, боб луцильный, по 3-4 на кисти с 6-7 семяпочкам, верхушка боба тупая; рекомендуется как источник продуктивности в среднеспелой группе созревания.

В рамках селекционных исследований в 2018 году для расширения гибридного фонда проведено около 8000 скрещиваний. С целью выделения элитных форм овощных и бобовых культур высеивались более 3000 потомств, гибридов и комбинаций.

По результатам изучения в селекционном питомнике выявлены 22 элитные формы; 4 гибрида овощных и бобовых культур (кандидатов в новые сорта), отличающиеся высокой урожайностью, устойчивостью к болезням и другими значимыми биологическими и хозяйственными признаками.

Созданы и переданы в Государственное сортоиспытание на предмет допуска к использованию и патентованию 2 новых сорта овощных и бобовых культур с высокой устойчивостью к биострессорам и потенциалом продуктивности. Это среднеспелый гибрид огурца F₁ Рябчик, который по устойчивости к ложной мучнистой росе не уступает сорту Феникс и без использования химических средств защиты может давать урожай от 35 до 55 т/га; экономический эффект составляет 80-120 тыс. руб. на 1 га (рис. 3) и новый сорт гороха овощного Маяк – раннего срока созревания с высокой урожайностью зеленого горошка (до 11 т/га), хорошими биохимическими и технологическими показателями. Экономический эффект до 100 тыс. руб./га (рис. 4).

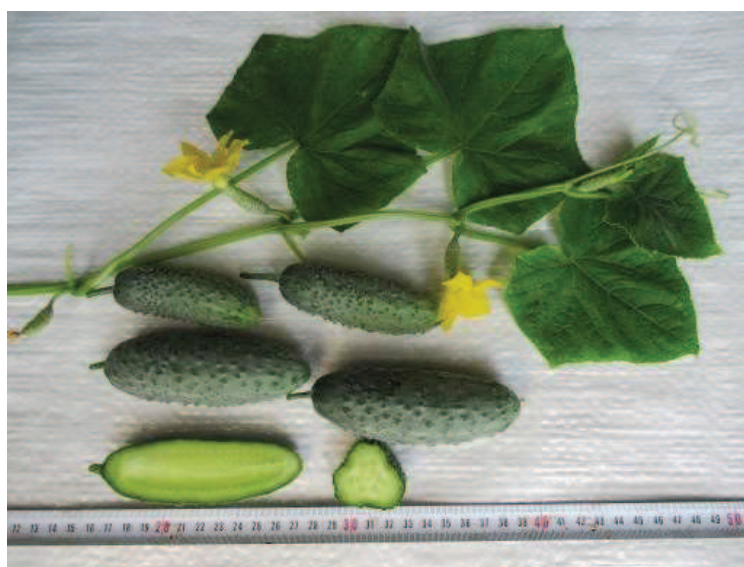


Рис. 3. Гибрид огурца F₁ Рябчик



Рис. 4. Сорт гороха овощного Маяк

В Государственном сортоиспытании находятся: сорта томата Рубеж, Нежданный, сорт гороха овощного Изюминка, кабачки F₁ Чародей и F₁ Кудесник. По результатам изысканий предыдущих лет допуск к использованию в 2018 году получили сорта: томат Надежный и горох овощной Кудесник 2; сорт гороха овощного Кудесник 2 запатентован.

В целом в Госреестре селекционных достижений, допущенных к использованию, числятся 152 сорта селекции Крымской ОСС, в Государственном сортоиспытании находится 31 сорт плодово-ягодных и овощных культур. На балансе нематериальных активов стоят 68 объектов интеллектуальной собственности с общей стоимостью 53,9 млн. руб.

Сорта и гибриды селекции станции, созданные с использованием генетических ресурсов в качестве исходного материала, пользуются спросом. В экспериментальном хозяйстве и семеноводческих хозяйствах выращено практически 10 тонн семян сортов овощных и бобовых культур, выведенных учеными филиала. Растут объемы производства посадочного материала плодовых и ягодных культур. В частности, саженцев наших клоновых подвоев косточковых культур в 2018 году получено более 560 тысяч штук.

В истекшем году заключено 13 неисключительных лицензионных договоров на использование сортов гороха овощного и подвоев в России. Продолжены работы по исключительному лицензионному договору с корпорацией «Varieties Internationales» (США). Поступления от лицензионной деятельности достигли 50,3 млн. рублей (48,3 млн. руб. за использование подвоев плодовых культур и 2,0 млн. – овощных).

Объем полученных внебюджетных средств на 1 рубль расходов федерального бюджета, предусмотренных на исследования и разработки по научному учреждению, составил 3,11руб.

Всё изложенное свидетельствует о том, что и фундаментальные и прикладныенаучные разработки Крымской ОСС актуальны как в плане исследований, направленных на работу с генетическими ресурсами, так и в аспекте их использования в селекционных программах. Это подтверждается востребованностью селекционных разработок, находящихся спрос у производителей сельскохозяйственной продукции как в России, так и в странах зарубежья, что демонстрируют полученные доходы в профильных сегментах рынка.

Литература

1. Коллекция генетических ресурсов плодовых и ягодных растений: сохранение, пополнение, изучение: метод. указ. / А.А. Юшев, А.А. Сорокин, О.А. Тихонова [и др.]. СПб.: ВИР, 2016. 87 с.
2. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. акад. РАСХН Е.Н. Седова. Орел : ВНИИСПК, 1999. 606 с.
3. Современная методология, инструментарий оценки и отбора селекционного материала садовых культур и винограда: монография / Е.А. Егоров, Г.В. Еремин, И.А. Ильина [и др.]. Краснодар: ФГБНУ СКФНЦСВВ, 2017. 282 с.
4. Современные инструментально-аналитические методы исследования плодовых культур и винограда: учеб.-метод. пособие / Н.И. Ненько, И.А. Ильина, Т.Н. Воробьева [и др.]. Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2015. 215 с.
5. Коллекция мировых генетических ресурсов зерновых бобовых ВИР: пополнение, сохранение и изучение: (методические указания) / под общ. ред. М.А. Вишняковой. СПб.: ВИР, 2010. 140 с.
6. Глущенко Е.Я., Воронина М.В., Стрекалова А.И. Методические указания по изучению и поддержанию мировой коллекции овощных пасленовых культур (томаты, перцы, баклажаны) / под ред. акад. ВАСХНИЛ Д.Д. Брежнева. Л.: ВИР, 1977. 23 с.
7. Предварительная селекция плодовых культур: монография / Г.В. Еремин, И.В. Дубравина, Н.Н. Коваленко, Т.А. Гасанова; под ред. Г.В. Еремина. 2-е изд., перераб. и доп. Краснодар, КубГАУ, 2016. 335 с.
8. Программа Северо-Кавказского центра по селекции плодовых, ягодных, цветочно-декоративных культур и винограда на период до 2030 года / Е.М. Алехина, Т.А. Гасанова, И.А. Драгавцева, Е.А. [и др.]; под общ. ред. Е.А. Егорова. Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2013. 202 с.
9. Здруйковская-Рихтер А.И. Культура изолированных зародышей и некоторые другие приемы выращивания растений *in vitro*. М., 1974. 60 с.
10. Кравцов П.В., Касьянова В.Г. Культура изолированных зародышей как метод преодоления стерильности отдаленных гибридов плодовых растений // Физиология растений. 1968. Т. 15, вып. 5. С. 931-933.