

**СОХРАНЕНИЕ И ИЗУЧЕНИЕ ГЕНОФОНДА *MALUS MILL.*
ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СОРТИМЕНТА
И СЕЛЕКЦИОННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

**Ульяновская Е.В., д-р с.-х. наук, Богданович Т.В., канд. с.-х. наук,
Чернуцкая Е.А., аспирант**

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский
федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия»
(Краснодар)*

Реферат. В результате проведенных в отчетном году исследований генетическая коллекция яблони сохранена в количестве 438 образцов и пополнена 8 новыми сортами. По многолетним данным полевых и лабораторных исследований выделены ценные генотипы яблони: элитные формы 12/3-20-8 (Старк Джон Граймс × Прима) и 12/3-21-36 (Айдаред × Балсгард 0247E); передан в государственное сортоиспытание новый иммунный к парше (с геном Rvi6) сорт яблони Анита зимнего срока созревания совместной селекции СКФНЦСВВ и ВНИИСПК. Для производственного испытания в различных природных зонах Северо-Кавказского региона выделен летний сорт Веста, иммунный к парше, с яркоокрашенными плодами отличного кисло-сладкого вкуса.

Ключевые слова: генофонд, яблоня, сорт, источник, признак, донор.

Summary. As a result of the studies carried out in the reporting year, the genetic collection of apple trees was preserved in the amount of 438 samples and replenished with 8 new varieties. Valuable apple genotypes have been identified based on long-term data from field and laboratory studies: elite forms 12/3-20-8 (Stark John Grimes × Prima) and 12/3-21-36 (Idared × Balsgard 0247E); a new scab-immune (with the Rvi6 gene) apple variety Anita of the winter ripening period jointly bred by NCFSCHVW and VNIISPK was submitted for state variety testing. For production testing in various natural zones of the North Caucasus region, the summer variety Vesta, immune to scab, with brightly colored fruits of excellent sweet and sour taste, was selected.

Key words: gene pool, apple tree, variety, source, trait, donor

Введение. Яблоня – основная плодовая культура в России; площади насаждений которой ежегодно увеличиваются. По всем субъектам РФ ей принадлежит ведущее место среди многолетних насаждений [1-5]. В регионе Северного Кавказа насаждения яблони составляют более 70 %. Почвенно-климатические условия Северо-Кавказского региона достаточно благоприятны и способствуют формированию высококачественных плодов яблони [6].

Приоритетные направления эффективного развития отрасли садоводства в целях импортозамещения, изменение экологических и экономических условий возделывания многолетних насаждений, возрастание требований потребительского рынка к продукции плодового садоводства ставит новые селекционные задачи по улучшению качественных показателей плодов, адаптивности и технологичности сортов [6, 7-12]. Для ускоренного решения приоритетных задач селекции необходима мобилизация всего имеющегося богатого генетического потенциала культуры [13, 14]. Комплексное изучение перспективных сортов яблони зарубежной и отечественной, в том числе региональной селекции, проводится в ФГБНУ СКФНЦСВВ для селекционного использования и формирования оптимального сортимента яблони в южном регионе России [7-10, 15].

Цель исследований – поиск, мобилизация и сохранение генетических ресурсов яблони для изучения и широкого использования имеющегося биоразнообразия в селекции и создания новых сортов для современных, интенсивных, ресурсо-энергосберегающих технологий.

Объекты и методы исследований. Объекты исследований – генотипы яблони разной ploидности и генетического происхождения. НИР проводится в полевых и лабораторных условиях, в садах и селекционной школке в питомнике (Прикубанская зона садоводства, г. Краснодар, на базе АО ОПХ «Центральное»). Сады 1998-2021 гг. посадки; подвой М9, а также корнесобственные сеянцы и привитые в крону. Схемы посадки 5×2; 5×1,5; 4×1 м. Орошение на квартале 25; кварталы 8, 11, 12, 17, 18, 22, 23 – без орошения.

В работе использованы программы и методики как общепринятые, так и разработанные с участием ответственного исполнителя: Программа Северо-Кавказского центра по селекции плодовых, ягодных, цветочно-декоративных культур и винограда на период до 2030 года [6]; Современные методологические аспекты организации селекционного процесса в садоводстве и виноградарстве [16]; «Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур». [17]; Методическое и аналитическое обеспечение исследований по садоводству [18]; Ускорение и повышение эффективности селекции плодовых культур [1]; Методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность. Яблоня. RTG/0014/2// http://www.gossort.com/mtd_dus.html [Электронный ресурс] [19].

Обсуждение результатов. В отчетном году продолжены научные исследования по пополнению, сохранению и изучению генофонда яблони ФГБНУ СКФНЦСВВ для дальнейшего использования в селекции и производстве. Выполнены фенологические наблюдения и агробиологические учеты согласно программе исследований.

В настоящее время генетическая коллекция ФГБНУ СКФНЦСВВ включает образцы яблони разной ploидности, в том числе индуцированные и спонтанные полиploиды, отдаленные гибриды яблони и сорта, обладающие иммунитетом к парше на олигогенной основе (ген *Rvi6*), дигенной основе (гены *Rvi6* и *Rvi5*) и совмещающие в одном генотипе олиго- и полигенную устойчивость к парше. Генофонд включает 149 доноров иммунитета к парше различного происхождения и ploидности, 8 доноров нередуцированных гамет. В настоящее время сохранен генофонд яблони, насчитывающий 438 сортов, в том числе включающий 272 донора и источника селекционно-ценных признаков (158 доноров и 114 источников).

За отчетный период генетическая коллекция яблони разного уровня ploидности пополнена по важнейшим адаптивно-значимым признакам 8 сортами: Айнур, Даналык, Монро, Есен, Вита, Здоровье – скороплодными, различных сроков созревания, в том числе с длительным сроком хранения; Вайн Крип, Скарлет О`Хара – иммунными к парше, с повышенными показателями качества плодов.

Айнур (Голден Делишес × Апорт) селекции ТОО «КазНИИПО», позднезимнего срока созревания. Зимостойкий. Устойчив к болезням. Дерево среднерослое, крона округлая, раскидистая, среднезагущенная. В плодоношение вступает на 2-3 год после посадки в сад. Урожайность 29 т/га. Плоды средней величины 170-200 г, округло-конические, золотисто-желтого цвета, с небольшим румянцем, кисло-сладкого вкуса, с сильным ароматом, мякоть кремовая, сочная, плотная, нежная. Плоды созревают в середине сентября. Хранятся в холодильнике до марта месяца. Сорт районирован в Алматинской области.

Вайн Крисп (Wine Crisp). Сорт позднезимнего срока созревания создан в США. Сорт имеет иммунитет к парше, достаточно зимостойкий, засухоустойчивость средняя. Плоды среднего размера, с темно-красной окраской по большей части плода, сочные, сладко-кислого вкуса с пряным ароматом.

Вита. Сорт зимнего срока созревания. Сорт яблони Вита получен от скрещивания в 1978 году сорта Ренет Черненко с отборным сеянцем 11-1-122 (Антоновка обыкновенная × смесь пыльцы высоковитаминных сортов Желтое ребристое и Позднее сладкое), выведен во ВНИИСПК (г. Орел). Авторы сорта: Е.Н. Седов, З.М. Серова, Н.Г. Красова, З.А. Седова, С.Е. Соколова. В 1997 году сорт принят на ГСИ. Плоды среднего размера (140 г) приплюснутые, ребристые, правильной формы. Основная окраска в момент съемной зрелости зеленоватая, к моменту потребительской зрелости зеленовато-желтая. Сорт Вита обладает достаточной зимостойкостью, скороплодный, сравнительно устойчив к парше.

Здоровье. Сорт яблони Здоровье выведен во ВНИИСПК в результате гибридизации сеянца OR48T47 и сорта Антоновка обыкновенная. Сорту присвоено имя Здоровье за весьма богатый витаминно-минеральный состав. Плоды среднего или выше среднего размера (140-170 г), имеют округлую форму. Высокоурожайный сорт, зимостойкий.

Есен. Сорт зимнего срока созревания выведен в Казахском НИИ плодовоощеводства путем гибридизации сортов Голден Делишес, Заилийское, Апорт. Сорт отличается высокой зимостойкостью, плодоносит обильно и ежегодно, устойчив к болезням и весенним заморозкам. Дерево среднего размера, крона овальная, средней густоты, компактная. Плодоносит на простых и сложных кольчатках. Плоды крупные, средняя масса 200 г, одномерные, правильной конической формы. Кожица средней толщины, блестящая, покровная окраска размытая, по всему плоду. Мякоть кремоватая, средней плотности, колющаяся, мелкозернистая, очень сочная. Вкус кисло-сладкий с сильным ароматом 4,8 балла. Урожайность 15-16 т/га.

Даналык. Выведен в Казахском НИИ плодовоощеводства путем скрещивания сортов Фантазия × Синап Алматинский. Сорт зимнего срока созревания. Плоды хранятся до апреля месяца. Деревья среднерослые, крона густая, округлая, компактная. Зимостойкость и засухоустойчивость высокая. Сорт устойчив к парше и мучнистой росе. Плодоносит на простых и сложных кольчатках. Урожайность высокая, регулярная. Плоды крупные (210-250 г) конической формы, с красным румянцем по всему плоду. Мякоть кремовая, плотная, зернистая, кисло-сладкая, с сильным ароматом, дегустационная оценка 4,8 балла.

Монро (Monroe). Сорт зимнего срока созревания создан в США. Деревья среднерослые, с густой кроной. Зимостойкость высокая, устойчив к грибным заболеваниям. Начало плодоношения на 3-4 год после посадки в сад. Средняя урожайность составляет 20 т/га. Плоды средние (120-150 г), очень привлекательные, округлой формы. Мякоть белая, плотная, сочная, мелкозернистая, кисло-сладкая, среднего аромата. Окраска плода бледно-зеленоватая, со сплошным темно-красным румянцем по всей части плода. Съем плодов в середине сентября.

Скарлет О'Хара (Scarlett O'Hara). Сорт яблони раннезимнего срока созревания создан в США. Дерево имеет раскидистую форму кроны. Сорт скороплоден, рано вступает в плодоношение. Имеет иммунитет к парше, устойчив к мучнистой росе. Плоды округлой формы, красной окраски средней интенсивности на большей части плода. Кожица гладкая, мякоть кремового цвета, мелкозернистая, очень хрустящая и сочная. Вкус слабокислый, слегка пряный. При хранении плоды сохраняют текстуру и упругость до 6 месяцев.

Закладка урожая 2022 года семечковых культур в целом по региону проходила в недостаточно благоприятных условиях – высокие положительные температуры периода вегетации 2021 года, превышающие среднемноголетние, неравномерное распределение осадков

и дефицит влаги в период вегетации, развитие эпифитотий основных грибных болезней. Были отмечены высокие положительные температуры с июня по сентябрь 2021 года, превышающие среднеголетние на +0,5-5,2 °С и более, дефицит влаги и неравномерное распределение осадков в период вегетации, развитие эпифитотий основных грибных болезней. Тем не менее у большинства сортов коллекции яблони была отмечена хорошая закладка плодовых почек.

В условиях южного региона Северного Кавказа хорошая закладка плодовых почек была отмечена у большинства сортов яблони: Прикубанское, Кубанское багряное, Зарница, Ренет Платона, Ренет кубанский, Союз, Золотое летнее, Джин, Фея, Любимое Дутовой, Ренет Симиренко, Айдаред, Топаз, Элиза, Василиса, Женева Эрли и др.

Цветение у большинства сортов яблони в коллекции отмечено на уровне 4-5 баллов. У сортов яблони Кирмизак красный, Сухская красавица, цветущих в очень ранние сроки, фаза начало цветения отмечена 6-7 апреля; у сортов, цветущих в ранние сроки: Джерсимак, Рассвет, Фея, Эрли Мак, Первинка, Империял Павла, Розовое облачко и др. фаза начало цветения отмечена 8-13 апреля. Выделены с обильным цветением (5 баллов) в весенний период 2022 года сорта яблони Афродита, Любимое Дутовой, Василиса, Золотое летнее, Красный янтарь, Марго; с хорошим цветением (4 и 4-5 баллов) – Орфей, Интерпрайс, Азимут, Ренет Симиренко, Ренет Платона, Первинка, Фея, Юнона, Фортуна и др.

В целях эффективного решения проблемы импортозамещения и ускоренного создания новых сортов яблони отечественной селекции с улучшенными показателями адаптивности и качества плодов значительный интерес в настоящее время представляет совмещение в одном генотипе триплоидии и иммунитета к парше. Достаточно перспективной оказалась семья Айдаред × Балсгард 0247 Е, где отцовская исходная форма Балсгард 0247 Е – триплоидный, иммунный к парше (с геном *Rvi6*) шведский сорт. В этой гибридной семье, где материнской формой является крупноплодный урожайный сорт Айдаред, выделено значительное количество крупноплодных, с хорошим вкусом плодов генотипов, многие из которых по вкусу превосходят материнскую исходную форму.

Предложенный нами усовершенствованный метод полиплоидии, основанный на вовлечении в селекционный процесс наряду с полиплоидными родительскими формами доноров иммунитета к парше (гены *Rvi6* и *Rvi5*), позволяет получать ценные генотипы яблони, сочетающие высокую продуктивность, регулярность плодоношения и повышенное качество плодов с иммунитетом к парше. В отчетном году в процессе изучения генетического потенциала селекционных форм яблони выделены 2 элитные формы селекции СКФНЦСВВ совместно с ВНИИСПК, превышающие стандартные сорта по комплексу хозяйственно ценных и адаптивно значимых признаков и свойств: 12/3-21-36 и 12/3-20-8 (рис.).



12/3-20-8



12/3-21-36

Рис. Элитные формы яблони

12/3-20-8 (Старк Джон Граймс × Прима), летнего срока созревания, засухоустойчива, устойчива к парше, с урожайностью 29-33 т/га, с крупными и выше среднего размера плодами округлой формы, с ярким красным румянцем по большей части плода, гармоничного кисло-сладкого вкуса (дегустационная оценка плодов 4,6 балла).

12/3-21-36 (Айдаред × Балсгард 0247Е), позднеосеннего срока созревания, иммунная к парше, морозо- и засухоустойчива, с урожайностью до 26-34 т/га, с эффектными ярко-красными, одномерными, округлыми плодами выше среднего размера, с плотной мякотью десертного вкуса, с нежным ароматом.

В условиях необходимости решения проблемы импортозамещения в отрасли садоводства, наряду с использованием в производстве лучших образцов мирового сортимента, возрастает роль высококачественных, иммунных к парше новых сортов отечественной селекции, обладающих значительной степенью адаптации к комплексу абиотических стрессоров региона. На основе многолетнего изучения адаптационного потенциала сортов яблони коллекции СКФНЦСВВ для производственного испытания в различных природных зонах Северо-Кавказского региона выделен летний сорт Веста селекции СКФНЦСВВ совместно с ВНИИСПК. Сорт имеет высокую полевую устойчивость к парше и мучнистой росе: засухо- и морозоустойчив в условиях Краснодарского края. Средняя урожайность – 27,3 т/га; максимальная – 33,3 т/га. Плоды округлые, одномерные, выше среднего размера и крупные, с яркой малиновой окраской, отличного кисло-сладкого вкуса (дегустационная оценка вкуса 4,8 балла).

В результате исследования в 2022 году переданы в ГСИ материалы на зимний сорт яблони Анита селекции СКФНЦСВВ совместно с ВНИИСПК. Сорт имеет ген иммунитета к парше *Rvi6*, высокую полевую устойчивость к мучнистой росе. Урожайность – до 34-45 т/га. Плоды округлые, выше среднего размера и крупные, светло-желтой окраски, иногда с небольшим розовым румянцем по меньшей части плода, сочные, кисло-сладкого гармоничного вкуса с преобладанием сладости (дегустационная оценка вкуса 4,7-4,8 балла), с нежным ароматом.

Включен в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию на 2022 год по Северо-Кавказскому (6) региону зимний высококачественный сорт Делишес Марии.

Выводы. На основе выполнения НИР за отчетный период получены следующие результаты: продолжены работы по сохранению генофонда яблони в объеме 438 образцов, который пополнен 8 сортообразцами в 2022 году; по результатам многолетних исследований выделены элитные формы 12/3-20-8 (Старк Джон Граймс × Прима) и 12/3-21-36 (Айдаред × Балсгард 0247Е); для производственного испытания в различных природных зонах Северо-Кавказского региона выделен высококачественный, устойчивый к парше летний сорт яблони Веста селекции СКФНЦСВВ совместно с ВНИИСПК; передан в Госсортоиспытание иммунный к парше сорт яблони зимнего срока созревания Анита (селекции СКФНЦСВВ совместно с ВНИИСПК), превышающий стандартные сорта по комплексу хозяйственно-значимых признаков и свойств.

Литература

1. Еремин Г.В., Заремук Р.Ш., Супрун И.И., Ульяновская Е.В. Ускорение и повышение эффективности селекции плодовых культур. Краснодар, 2010. 55 с.
2. Егоров Е.А. Актуализация приоритетов в селекции плодовых, ягодных, орехоплодных культур и винограда для субъектов Северного Кавказа // Современные методологические аспекты организации селекционного процесса в садоводстве и виноградарстве. Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ Россельхозакадемии, 2012. С. 3-45.

3. Пшеноков А.Х., Шидакова А.С., Заремук Р.Ш., Супрун И.И. Комплексная оценка исходного материала яблони для селекции сортов нового поколения // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2013. № 93. С. 889-898.

4. Чепинога И.С., Тихонова А.В. Биологический потенциал иммунных к парше сортов яблони в генетической коллекции Крымской ОСС филиала ВИР // Генетические ресурсы растений для генетических технологий: к 100-летию Пушкинских лабораторий ВИР: материалы Всероссийской научно-практической конференции: Тезисы докладов (Санкт-Петербург, 22-23 июня 2022 года.). Санкт-Петербург: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова», 2022. С. 135-137.

5. Савельева Н.Н., Юшков А.Н., Земисов А.С., Чивилев В.В., Борзых Н.В. Продуктивность сортов яблони в условиях ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина» // Развитие научного наследия И.В. Мичурина в решении проблем современного садоводства: материалы всерос. науч. конф. с междунар. участием, посвящ. 165-летию со дня рождения И.В. Мичурина (XXVI Мичуринские чтения). Мичуринск-наукоград РФ; СПб., 2021. С. 216-219.

6. Программа Северо-Кавказского центра по селекции плодовых, ягодных, цветочно-декоративных культур и винограда на период до 2030 года. Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2013. 202 с.

7. Якуба Г.В. Влияние экологических факторов на вредоносность возбудителя парши яблони // Сборник науч. работ «Плодоводство и ягодоводство России». Москва. 2012. Т. XXIX. Ч. 2. С. 265-272.

8. Ненько Н.И., Киселева Г.К., Караваяева А.В., Ульяновская Е.В. Особенности водного режима сортов яблони различной плоидности в связи с адаптацией к засухе [Электронный ресурс] // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2015. № 31(1). С. 107-118. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/15/01/11.pdf>. (дата обращения: 02.06.2023).

9. Дорошенко Т.Н., Рязанова Л.Г., Горбунов И.В., Гегечкори Б.С., Божков В.В. Особенности создания уплотненных насаждений яблони на юге европейской части России: морфофизиологические аспекты // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2019. № 79. С. 97-103.

10. Заремук Р.Ш., Мамалова Х.Э. Подбор перспективных сортов для оптимизации яблони в условиях Чеченской республики // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2014. № 97. С. 718-732.

11. Савельева Н.Н., Земисов А.С. Селекция иммунных к парше сортов яблони как основа современного эко-садоводства // Современные направления развития садоводства в Сибири: Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 95-летию со дня рождения академика РАН И.П. Калининой, Барнаул, 21 октября 2021 года. Барнаул, 2022. С. 99-104.

12. Bhargava A., Bansal A. Classification and sorting of several varieties of apples // Methods of food analysis. 2021. V. 14. P. 1359-1368.

13. Седов Е.Н. Роль новых сортов и технологий в интенсификации яблоневого сада // Роль сортов и новых технологий в интенсивном садоводстве. Материалы к международной научно-методической конференции. Орел, 2003. С. 318-320.

14. Sedov E., Sedysheva G., Serova Z., Ulyanovskaya E. Creation of triploid grades opens a new era in apple-tree selection // Russian Journal of Horticulture. 2014. V. 1. № 1. С. 17-24.

15. Nenko N.I., Kiseleva G.K., Ulyanovskaya E.V., Karavaeva A.V. Study of adaptive immunity of apple sorts of various ploidy to drought // Science and Education. Materials of the v international research and practice conference. 2014. С. 40-43.

16. Современные методологические аспекты организации селекционного процесса в садоводстве и виноградарстве. Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2012. 569 с.

17. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел, 1999. 606 с.

18. Методическое и аналитическое обеспечение исследований по садоводству. Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ. 2010. 300 с.

19. Методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность // Яблоня. RTG/0014/2// http://www.gossort.com/mtd_dus.html [Электронный ресурс]. 2010.