

УДК 634.1:631.52

## НОВЫЕ СОРТА И ЭЛИТНЫЕ ФОРМЫ ЯБЛОНИ С ОЛИГОГЕННЫМ И ПОЛИГЕННЫМ ТИПОМ УСТОЙЧИВОСТИ К ПАРШЕ

Ульяновская Е.В., д-р с.-х. наук, Гордеева Г.В.

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства» (Краснодар)*

**Реферат.** В процессе изучения генетического потенциала селекционных форм яблони выделены 12 иммунных к парше элитных форм (созданных в СКЗНИИСиВ совместно с ВНИИСПК), превышающих стандартные сорта по комплексу хозяйственно ценных и адаптивно значимых признаков и свойств. Дана краткая характеристика элитных форм, новых иммунных и устойчивых к парше сортов яблони, проходящих государственное сортоиспытание.

**Ключевые слова:** сорт, яблоня, селекция, иммунитет, парша

**Summary.** In the course of study of genetic potential of apple breeding forms we selected 12 elite forms, immune to a scab (created in the NCRRIH&V together with All-Russian Research Institute for Fruit Crops Breeding), exceeding the standard varieties on a complex of economic valuable and is adaptive significant signs and properties. It is given the short characteristic of elite forms and new apple-tree varieties, immune to a scab, which are in the State tasting now.

**Key words:** variety, apple-tree, breeding, immunity, scab

**Введение.** Наиболее эффективный и экономически выгодный метод защиты насаждений от грибных заболеваний – создание сортов плодовых растений, иммунных и устойчивых к тем или иным вредоносным факторам [1-6]. Культивирование таких сортов считается в мире экологически более безопасным, а также ресурсо- и энергосберегающим способом получения продукции с повышенными показателями качества и пищевой безопасности [5-9]. Широкомасштабная работа по созданию иммунных к парше сортов яблони была развернута в России более 45 лет назад. Пионером в этом направлении стал Всероссийский НИИ селекции плодовых культур (г. Орел), создавший иммунные к парше сорта яблони, большинство из которых в настоящее время районированы [2, 7].

В Северо-Кавказском зональном НИИ садоводства и виноградарства совместно с ВНИИСПК на основании договора о творческом сотрудничестве с 1985 года развернута долгосрочная работа (под руководством академика Е.Н. Седова) по программе селекция яблони на иммунитет к парше.

В 2000 году создан первый на Кубани иммунный к парше сорт яблони Фортуна, введенный с 2009 года в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию в Северо-Кавказском регионе. В 2013-2014 гг. введены в Госреестр (районированы) новые иммунные к парше сорта яблони Василиса, Кармен, Талисман совместной селекции.

В результате многолетних совместных исследований создана серия новых иммунных к парше сортов яблони различной ploidy, проходящих в настоящее время госсортоиспытание: Амулет, Красный янтарь, Союз, Рассвет, Юнона, Марго, Орфей, Гранатовое, Подарок Ставрополю, Азимут, а также более 30 элитных форм: Любава, Эллада, Шанс,

Ноктюрн, Тайна, Дуэт, Клео, Купава и другие, наряду с высокой устойчивостью к основным грибным заболеваниям, обладающих комплексом ценных хозяйственно-биологических признаков.

В связи с необходимостью решения задачи импортозамещения в отрасли садоводства Северо-Кавказского региона, а также вследствие повсеместно ухудшающихся условий окружающей среды из-за увеличения частоты и силы воздействия биотических и абиотических стрессоров на плодородное растение, особое значение и актуальность приобретает проблема создания высокоадаптивных отечественных сортов, способных давать качественную продукцию в недостаточно благоприятных условиях возделывания.

Одним из методов, способствующих достижению этой цели, является полиплоидия. С помощью полиплоидии зачастую изменяются адаптационные возможности растений, происходит качественное и количественное изменение морфологических, анатомических, цитологических, физиологических и других признаков растительного организма [9-15]. В связи с этим использование в селекции яблони усовершенствованного метода полиплоидии перспективно и актуально.

Цель исследований – на основе усовершенствованного метода полиплоидии создать новые сорта яблони разной ploидности, обладающие комплексом ценных агробиологических признаков для формирования эколого-адаптивных систем ведения плодородства.

*Задачи исследования:*

- создать отечественные биоресурсы на основе направленных интервалентных скрещиваний с использованием комплексных доноров и генисточников, включающие селекционный материал, элиты, сорта нового поколения яблони разной ploидности, обладающие высоким адаптивным и продуктивным потенциалом;
- передать в Государственное сортоиспытание новые сорта яблони разной ploидности, совмещающие устойчивость к биотическим и абиотическим стрессорам, продуктивность и качество плодов, позволяющие интенсифицировать технологию производства.

**Объекты и методы исследований.** Объекты исследований – генотипы яблони разной ploидности и генетического происхождения. Сады 1998-2014 гг. посадки; подвой М9. Схемы посадки 5x2; 5x1,5; 4x1 м. В работе использованы селекционные программы и методики: «Программа Северо-Кавказского центра по селекции плодовых, ягодных, цветочно-декоративных культур и винограда на период до 2030 года»; «Современные методологические аспекты организации селекционного процесса в садоводстве и виноградарстве»; «Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур»; «Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур» и др. [9, 16-20]. В селекции яблони применен усовершенствованный в СКЗНИИСиВ метод полиплоидии [8].

В СКЗНИИСиВ для ускоренного создания иммунных к парше, высококачественных генотипов выполнена дополнительная модификация методики возвратных скрещиваний в селекции на иммунитет к парше путем использования в качестве рекуррентного родителя при каждом последующем беккресе полиплоидного сорта или формы ( $2n = 3x$ ,  $2n = 4x$ ).

Кроме того, для ускорения селекционного процесса использован комплекс методов: жесткий отбор гибридных семян в селекционной школке по морфологическим признакам, отбор на искусственном инфекционном фоне на иммунитет (ген Vf) к парше (совместно с ВНИИСПК), прививка на скороплодный подвой, совмещение во времени и пространстве первичного и конкурсного, конкурсного и государственного сортоиспытания.

**Обсуждение результатов.** Значительный интерес для селекционных исследований представляет совмещение в одном генотипе триплоидии и иммунитета к парше, зачастую позволяющее сочетать у нового сорта или элитной формы устойчивость к стрессовым факторам среды с высокими показателями качества плодов. В связи с этим перспективно использование усовершенствованного метода полиплоидии (путем вовлечения в селекционный процесс наряду с полиплоидными родительскими формами доноров иммунитета к парше). Более, чем 30-летний опыт совместной селекционной работы двух учреждений (СКЗНИИСиВ и ВНИИСПК) позволил выделить перспективные для селекции и производства новые сорта и элитные формы яблони.

В 2012-2015 гг. в процессе изучения генетического потенциала селекционных форм, полученных в результате интервалентных скрещиваний, было выделено 12 элитных форм яблони (созданных в СКЗНИИСиВ совместно с ВНИИСПК). Это элитные формы: 12/1-21-12, 12/3-21-32, 12/2-20-29, 12/3-21-27, 12/3-21-20, 12/1-21-25, 12/1-20-61, 12/1-21-43, 12/1-21-76, 12/1-21-26, 12/3-21-31, 12/2-21-65, превышающие стандартные сорта по комплексу хозяйственно-ценных и адаптивно-значимых признаков и свойств. Приводим описание некоторых из них.

**12/1-21-12** (Айдаред х Балсгард 0247Е). Триплоидная элитная форма осеннего срока созревания. Дерево среднерослое, крона округлая, средней густоты. Тип плодоношения смешанный. Имеет ген иммунитета к парше (Vf), устойчива к мучнистой росе, засухо- и морозоустойчива. Урожайность до 28,0 т/га. В плодоношение на подвое М9 вступает на 2-3-й год после посадки. Плоды эффектные, крупные (до 344 г), одномерные, округлой формы, с красным румянцем. Мякоть сочная, очень хорошего кисло-сладкого вкуса с тонким ароматом (дегустационная оценка вкуса 4,6 балла).

**12/3-21-32** (Айдаред х Балсгард 0247Е). Элитная форма осеннего срока созревания. Дерево средней силы роста, с округлой кроной средней густоты. Скороплодность высокая. Имеет ген иммунитета к парше (Vf), засухо- и морозоустойчива. Плодоношение регулярное, урожайность до 30,0 т/га. Плоды выше среднего размера, одномерные, с красным румянцем по большей части плода, с пруином, гармоничного кисло-сладкого вкуса с нежным ароматом (дегустационная оценка вкуса 4,5 балла).

**12/3-21-27** (Айдаред х Балсгард 0247Е). Дерево среднего роста, крона округлая, средней густоты. Срок созревания осенний. Скороплодна, вступает в плодоношение на 2-3-й год после посадки. Имеет ген иммунитета к парше Vf, высокую полевую устойчивость к мучнистой росе. Засухо- и морозоустойчива. Плодоношение регулярное. Урожай – до 27-32 т/га. Плоды крупные (235 г), округлой формы, с гладкой поверхностью, одномерные, с ярко-розовым румянцем по большей части плода, сочные, десертного вкуса с тонким ароматом. В хранении – до 3-х месяцев.

**12/3-21-20** (Голден Делишес тетраплоидный х 2034). Срок созревания зимний. Дерево сдержанного роста, с округлой, средней густоты кроной. Скороплодна, вступает в плодоношение на 2-й год после посадки, быстро наращивает урожайность в молодом возрасте. Плодоношение обильное. Склонна к перегрузке, нуждается в нормировке плодов. Имеет ген иммунитета к парше Vf, высокую полевую устойчивость к мучнистой росе. Засухо- и морозоустойчивость высокая. Плоды выше среднего размера, одномерные, округло-конической вытянутой формы, с гладкой поверхностью, зеленовато-желтой окраски, с румянцем, сочные, гармоничного кисло-сладкого вкуса, с нежным ароматом. Транспортабельность высокая. В хранении – до 6 месяцев.

**12/1-21-76** (Голден Делишес тетраплоидный × OR18T13). Срок созревания зимний. Дерево сдержанного роста, крона округлая, средней густоты. Скороплодность высокая, вступает в плодоношение на 2-й год после посадки, быстро наращивает урожайность в молодом возрасте. Имеет ген иммунитета к парше Vf, высокую полевую устойчивость к мучнистой росе. Засухо- и морозоустойчива. Плодоношение обильное, урожай – до 30-35 т/га. Плоды очень эффектные, выше среднего размера и крупные, округло-конической формы, с гладкой поверхностью, ярко-красные, сочные, отличного кисло-сладкого вкуса, с преобладанием сладости во вкусе.

По результатам многолетних исследований в 2012-2015 гг. переданы в государственное сортоиспытание 5 новых сортов яблони, полученных в СКЗНИИСиВ в результате комплексной работы с ВНИИСПК (г. Орел). Это иммунные к парше сорта яблони: Ника, Гранатовое, Азимут, Подарок Ставрополю (последний создан совместно с ВНИИСПК и СОСС) и устойчивый к парше сорт Памяти Евдокимова.

**Памяти Евдокимова** (Голден Делишес тетраплоидный × 2034 [F2 М. floribunda × Голден Делишес]). Сорт получен в СКЗНИИСиВ совместно с ВНИИСПК с применением методов ускорения селекционного процесса (отбор на устойчивость к парше на искусственном инфекционном фоне, прививка на скороплодный подвой М9). Срок созревания осенний. Дерево сдержанного роста, крона округлая, средней густоты. Тип плодоношения смешанный. Плоды выше среднего размера (средняя масса 190 г), округло-конической формы, с гладкой сухой кожицей. Основная окраска – золотисто-желтая, покровная отсутствует. Мякоть сочная, мелкозернистая, десертного вкуса, с тонким ароматом.

Дегустационная оценка вкуса 4,7-4,8 балла. Съемная зрелость плодов наступает в третьей декаде сентября. Плоды хорошо хранятся, используются в свежем виде. Сорт устойчив к парше и мучнистой росе, морозо- и засухоустойчив. Скороплоден, в плодоношение на подвое М9 вступает на 2-й год после посадки. Быстро наращивает урожайность в молодом возрасте. Плодоношение регулярное.

**Ника** (Голден Делишес тетраплоидный × 2034 [F2 М. floribunda × Голден Делишес]). Высококачественный иммунный к парше зимний сорт, создан в СКЗНИИСиВ совместно с ВНИИСПК с применением методов ускорения селекционного процесса (отбор на устойчивость к парше на искусственном инфекционном фоне, прививка на скороплодный подвой М9). Дерево сдержанного роста с округлой, хорошо облиственной кроной. Тип плодоношения смешанный.

По вкусу и внешнему виду плоды похожи на сорт Голден Делишес: выше среднего размера и крупные (средняя масса 210 г, максимальная 258 г), округло-конической формы, с гладкой, сухой кожицей. Основная окраска – золотисто-желтая, покровная отсутствует. Мякоть сочная, мелкозернистая, отличного десертного вкуса, с тонким ароматом. Дегустационная оценка вкуса 4,8 -4,9 балла. Съемная зрелость плодов наступает в первой декаде октября. Транспортабельность высокая. В хранении – до 180 дней.

Имеет ген иммунитета к парше Vf (подтверждено данными ДНК-анализа в лаборатории генетики и микробиологии СКЗНИИСиВ, рук. Супрун И.И.). Сорт устойчив к мучнистой росе, морозо- и засухоустойчив. Скороплоден, в плодоношение на подвое М9 вступает на 2-й год после посадки. Быстро наращивает урожайность в молодом возрасте. Плодоношение регулярное. Урожайность высокая, до 34-38 т/га.

**Гранатовое** (Айдаред × Балстард 0247Е). Иммунный к парше сорт зимнего срока созревания. Дерево среднерослое, крона округлая, средней густоты. Тип плодоношения смешанный. Вступает в плодоношение на 2-й год после посадки, быстро наращивает урожайность в молодом возрасте. Имеет высокую полевую устойчивость к мучнистой росе. Засухо- и морозоустойчив. Плодоношение регулярное. Урожай – до 35-38 т/га.

Плоды очень эффектные, крупные (средняя масса 264 г), одномерные, с гладкой поверхностью, с ярко-красным румянцем по большей или по всей поверхности плода, сочные, гармоничного очень хорошего вкуса, с нежным ароматом. Вкус плодов улучшается в хранении. Съемная зрелость плодов наступает в третьей декаде сентября – начале октября. Плоды хорошо хранятся, используются в свежем виде, транспортабельность высокая.

Сорт имеет ген Vf (донор иммунитета к парше) по данным отбора на искусственном инфекционном фоне во ВНИИСПК (г. Орел). В дальнейшем наличие гена Vf у сорта яблони Гранатовое подтверждено методом ДНК-маркирования (лаборатория генетики и микробиологии, рук. Супрун И.И.).

**Подарок Ставрополю** (Редфри × Папировка тетраплоидная). Иммунный к парше сорт летнего срока созревания. Дерево сдержанного роста, крона округлая. Сорт скороплоден, в плодоношение вступает на 2-й год после посадки (на подвое М9, СК2). Имеет ген иммунитета к парше Vf, устойчив к мучнистой росе. Засухо- и морозоустойчив (в условиях Краснодарского и Ставропольского края). Урожай высокий – до 30-35 т/га.

Плоды выше среднего размера (средняя масса 173 г, максимальная – 187 г), одномерные, с ярко-красным румянцем по большей части плода, хорошего кисло-сладкого вкуса.

**Азимут** (Делишес × Балстард 0247Е). Иммунный к парше сорт зимнего срока созревания. Дерево сдержанного роста, крона компактная, удобная для уборки. Тип плодоношения смешанный. Вступает в плодоношение на 2-й год после посадки (на М9, СК2), быстро наращивает урожайность в молодом возрасте.

Имеет ген иммунитета к парше Vf (подтверждено данными ДНК-анализа), высокую полевую устойчивость к мучнистой росе. Засухо- и морозоустойчив. Урожай – до 35-38 т/га. Плоды крупные, одномерные, с ярко-красным румянцем по большей части плода, сочные, отличного вкуса.

Новые иммунные и устойчивые к парше сорта яблони селекции СКЗНИИСиВ проходят производственное испытание в Краснодарском и Ставропольском крае, в Ростовской области, в Северной Осетии-Алании, в Кабардино-Балкарии. В 2013-2015 гг. в Ставропольском крае (ООО «Интеринвест») и Северной Осетии-Алании (СПК «Де-Густо») отмечена урожайность до 20-35 т/га и выше у сортов и элитных форм яблони селекции института: Союз, Родничок, Фея, Подарок Ставрополю, Василиса, Любава, Азимут, Марго, Орфей, Гранатовое на подвоях СК 2, СК 4, ММ 102.

Необходимо отметить, что использование новых иммунных и высокоустойчивых к парше сортов для оптимизации промышленного сортимента яблони позволит повысить экономическую эффективность отрасли садоводства и улучшить экологическую обстановку в регионе за счет снижения количества обработок средствами химической защиты насаждений.

**Заключение.** В настоящее время одной из важнейших задач современного отечественного, в том числе регионального садоводства, является оптимизация сортимента путем улучшения культивируемых и создания новых сортов садовых культур интенсивного типа. Совмещение во времени и пространстве селекционного процесса, первичного сортоизучения и государственного испытания позволяют значительно сократить период от гибридизации до создания сорта яблони (до 12-16 лет).

По результатам проведенных научных исследований выделены 12 элитных форм яблони, превышающих стандартные сорта по комплексу хозяйственно-ценных и адаптивно-значимых признаков и свойств. В Государственное сортоиспытание переданы 5 новых сортов яблони с олигогенным и полигенным типом устойчивости к парше: устойчивый к парше сорт Памяти Евдокимова и иммунные к парше сорта Ника, Гранатовое, Азимут, Подарок Ставрополью.

Возделывание иммунных и устойчивых к парше сортов яблони нового поколения:

– соответствует принципам охраны и рационального использования окружающей среды (не требует многократных обработок дорогостоящими и не безопасными для здоровья человека химическими средствами защиты растений);

– является ресурсо- и энергосберегающим, увеличивает доходность на 16,0-25,9 % (яблоня) за счет высокой продуктивности (> на 30 %), скороплодности (< на 2 года), снижения затрат на уходные работы за счет значительного уменьшения (в 1,5-2 раза) или отказа от обработок средствами химзащиты;

– способствует получению отечественной плодовой продукции и продуктов ее переработки с повышенными показателями экологической безопасности и качества, в том числе для функционального назначения и для детского питания;

– способствует развитию отечественного, в том числе регионального плодового хозяйства в рамках решения проблемы импортозамещения.

Таким образом, в связи с необходимостью решения проблемы импортозамещения в отрасли садоводства перспективным направлением исследований является создание отечественных биоресурсов основной плодовой культуры – яблони (в частности, южных высококачественных сортов с олигогенным и полигенным типом устойчивости к парше) на основе направленных интервалентных скрещиваний с использованием усовершенствованного метода полиплоидии.

Для ускорения и оптимизации селекционного процесса используются доноры, комплексные доноры и источники значимых признаков яблони, включающие сорта и формы разной ploidy, в том числе автополиплоиды и отдаленные гибриды, высокоустойчивые (на полигенной основе) и иммунные к парше (с геном Vf).

### Литература.

1. Мичурин, И.В. Сочинения. - М., 1948. – Т I-IV.
2. Седов, Е.Н. Селекция яблони. / Е.Н. Седов, В.В. Жданов, З.А. Седова [и др.] – М., 1989. – 256 с.

3. Жданов, В.В. Селекция яблони на устойчивость к парше / В.В. Жданов, Е.Н. Седов. - Тула, 1991. - 208 с.
4. Жученко, А.А. Стратегия адаптивной интенсификации сельского хозяйства (концепция). – Пушино: ОНТИ ПНЦ РАН, 1994. – 148 с.
5. Fischer C. Testing scab-resistance stability of new resistant cultivars within the apple breeding program // Fischer C., Schreiber H., Buttner R., Fischer M. / Acta Horticulturae. – 1999. - V. 484. - P. 449-454.
6. Савельев, Н.И. Достижения по селекции сортов яблони с генетической устойчивостью к парше // Современные тенденции развития промышленного садоводства. - Барнаул, 2008. – С. 130-135.
7. Седов, Е.Н. Селекция и новые сорта яблони. – Орел: ВНИИСПК, 2011. – 624 с.
8. Ульяновская, Е.В. Ускоренное создание иммунных к парше сортов яблони с использованием молекулярно-генетических методов исследования / Е.В. Ульяновская, И.И. Супрун, Е.Н. Седов, Г.А. Седышева, З.М. Серова – Краснодар, 2011. – 55 с.
9. Современные методологические аспекты организации селекционного процесса в садоводстве и виноградарстве. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2012. – 569 с.
10. Седышева Г.А., Седов Е.Н. Полиплоидия и селекция яблони. – Орел, 1994. – 272 с.
11. Седов, Е.Н. Селекция яблони на полиплоидном уровне / Седов, Е.Н., Седышева, Г.А., Серова, З.М. – Орел: ВНИИСПК, 2008. – 367с.
12. Седов, Е.Н. Создание новых полиплоидных сортов яблони с генетической устойчивостью к парше / Седов, Е.Н., Седышева, Г.А., Серова, З.М., Ульяновская, Е.В.// Садоводство и виноградарство.-2009.-№1.-с.14-15.
13. Еремин, Г.В. Полиплоидия / Современные методологические аспекты организации селекционного процесса в садоводстве и виноградарстве // Еремин Г.В., Ульяновская Е.В., Ковалева В.В. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2012. –с. 113-127.
14. Sedov, E. Creation of triploid grades opens a new era in apple-tree selection / E. Sedov, G. Sedysheva, Z. Serova, E. Ulyanovskaya. // Russian Journal of Horticulture. -2014. - Т.1.-№ 1. - С. 17-24.
15. Супрун, И.И. Использование молекулярно-генетических методов установления закономерностей наследования для выявления доноров значимых признаков яблони / И.И.Супрун, Е.В. Ульяновская, Е.Н.Седов [и др.] // Плодоводство и виноградарство Юга России [Электронный ресурс]. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2012. – №13 (01). – С. 1-10. – Режим доступа: <http://journal.kubansad.ru/pdf/12/01/01.pdf>.
16. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел, 1995. – 503 с.
17. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел, 1999. – 606 с.
18. Комплексная программа по селекции семечковых культур в России на 2001-2020 гг. – Орел, 2001. – 29 с.
19. Программа Северо-Кавказского центра по селекции плодовых, ягодных, цветочно-декоративных культур и винограда на период до 2030 года. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2013. – 202 с.
20. Методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность. Яблоня. RTG/0014/2 // [http://www.gossort.com/mtd\\_dus.html](http://www.gossort.com/mtd_dus.html) [Электронный ресурс]. — 2010.