

УДК 634.1:631.52

**СОЗДАНИЕ ИММУННЫХ
К ПАРШЕ ГЕНОТИПОВ ЯБЛОНИ
С КОМПЛЕКСОМ ЦЕННЫХ
АГРОБИОЛОГИЧЕСКИХ
ПРИЗНАКОВ**

Ульяновская Елена Владимировна
д-р с.-х. наук
Супрун Иван Иванович
канд. биол. наук

*Государственное научное учреждение
Северо-Кавказский зональный научно-
исследовательский институт
садоводства и виноградарства
Россельхозакадемии, Краснодар, Россия*

Седов Евгений Николаевич
д-р с.-х. наук
Седышева Галина Алексеевна
д-р с.-х. наук
Серова Зоя Михайловна
канд. с.-х. наук

*Государственное научное учреждение
Всероссийский НИИ селекции плодовых
культур Россельхозакадемии,
Орел, Россия*

Приведены лабораторные и полевые
данные по изучению генетических
и агробиологических особенностей
генотипов яблони. Выделены доноры
иммунитета к парше яблони,
обладающие комплексом основных
хозяйственно-ценных признаков.

Ключевые слова: СОРТ, ЯБЛОНЯ,
ИММУНИТЕТ, ПАРША

UDC 634.1:631.52

**CREATION OF THE APPLE-TREE
GENOTYPES IMMUNE TO SCAB AND
WITH COMPLEX OF VALUABLE
AGROBIOLOGICAL TRAITS**

Ulyanovskaya Elena
Dr. Sci. Agr.
Suprun Ivan
Cand. Biol. Sci.

*State Scientific Organization North
Caucasian Regional Research Institute
of Horticulture and Viticulture of the
Russian Academy of Agricultural Sciences,
Krasnodar, Russia*

Sedov Eugeney
Dr. Sci. Agr.
Sedysheva Galina
Dr. Sci. Agr.
Serova Zoya
Cand. Agr. Sci.

*State Scientific Organization All-Russian
Research Institute for Breeding of fruit
crops of the Russian Academy
of Agricultural Sciences, Orel, Russia*

The laboratory and field data on studying
of genetic and agrobiological features of an
apple-tree genotypes are given. Donors
of immunity to scab of the apple-trees
possessing a complex of basic economically
valuable traits are allocated.

Keywords: VARIETY, APPLE-TREE,
IMMUNITY, SCAB

Введение. В настоящее время успехи в селекции плодовых растений для решения основных проблем экологии позволяют обеспечить максимальное использование природного потенциала агроценозов, устойчивое производство высококачественных плодов, значительное уменьшение и

сведение к минимуму негативного воздействия на окружающую среду. В этих условиях неуклонно возрастает роль сортов плодовых культур, наиболее адаптированных к комплексу неблагоприятных условий окружающей среды, в том числе иммунных и высоко устойчивых к основным грибным заболеваниям [1-9].

Особенно ценными являются сорта и формы яблони, совмещающие олигогенную и полигенную устойчивость к парше, а также генотипы, обладающие иммунитетом к парше и полигенной устойчивостью к мучнистой росе. Комплексная оценка основных агробиологических признаков генотипов яблони позволяет выделить наиболее перспективные для селекции и производства формы. Молекулярно-генетическая идентификация гена иммунитета к парше Vf у выделенных по комплексу ценных признаков генотипов позволяет с высокой точностью подтвердить данные фитопатологического тестирования.

Цель исследований – создание и идентификация доноров иммунитета к парше яблони, обладающих комплексом основных хозяйственно-ценных и адаптивно-значимых признаков, для оптимизации селекционного процесса и современного сортимента.

Объекты и методы исследований. Научные исследования проводили в Северо-Кавказском зональном НИИ садоводства и виноградарства согласно: «Программе и методике селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (1995); «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (1999); «Комплексной программе по селекции семечковых культур в России на 2001-2020 гг.» (2001); «Программе селекционных работ по плодовым, ягодным, цветочно-декоративным культурам и винограду Союза селекционеров Северного Кавказа на период до 2010 г.» (2005) [10-13].

Молекулярную идентификацию гена Vf осуществляли методом полимеразной цепной реакции (ПЦР) с последующим электрофоретическим

разделением продуктов ПЦР в 2% агарозном геле. В работе использовали внутригенный ДНК-маркер гена Vf, созданный на основе полиморфизма его нуклеотидной последовательности [14]. ПЦР проводили по стандартным методикам [15]. При постановке реакции использовали стандартный набор реактивов с Taq-ДНК полимеразой фирмы «Сибензим». Стандарт наличия гена Vf – сорт Прима.

Объекты исследования – новые сорта и элитные формы яблони отечественной селекции, в том числе селекции СКЗНИИСиВ совместно с ВНИИСПК (иммунные к парше (ген Vf) по результатам фитопатологического тестирования во ВНИИСПК).

Обсуждение результатов. В настоящее время экологическое, химическое и инфекционное давление на растения часто превышает порог их возможной адаптации. Поэтому для создания новых сортов, обладающих более мощным защитным потенциалом, нами предложен синтез как новых (молекулярно-генетических) методов, так и классических, таких как: отдаленная гибридизация, полиплоидия, гибридизация с использованием географически и экологически отдаленных пар, повторная гибридизация.

Особенно перспективным направлением является использование в селекции яблони молекулярно-генетических методов в комплексе с усовершенствованным нами методом полиплоидии (вовлечение в селекционный процесс, наряду с полиплоидными источниками, иммунных к парше родительских форм яблони).

Большая долгосрочная работа по селекции яблони на иммунитет к парше развернута в Северо-Кавказском зональном НИИ садоводства и виноградарства совместно с Всероссийским НИИ селекции плодовых культур на основании договора о творческом сотрудничестве.

В настоящее время в ГНУ СКЗНИИСиВ созданы иммунные к парше (ген Vf) сорта яблони – Фортуна, Василиса, Кармен, Талисман, Амулет,

Красный янтарь, Союз, Рассвет, Юнона и ряд элитных форм (большинство из них – совместно с ГНУ ВНИИСПК).

В современных селекционных программах необходимая составляющая – доноры иммунитета к парше, которые в то же время обладают основными агробиологическими признаками яблони на максимально возможном уровне. В связи с этим особенно актуально направление – выделение и создание доноров иммунитета к парше, обладающих комплексом основных хозяйственно-ценных и адаптивно-значимых признаков: высокая устойчивость к абиотическим стрессорам среды (устойчивость к зимним морозам, весенним заморозкам, засухоустойчивость, жаростойкость), скороплодность, слаборослость, технологичность кроны (компактность кроны, смешанный тип плодоношения), быстрое наращивание продуктивности, регулярность плодоношения, высокая урожайность и качество плодов.

Сорта, создаваемые для условий современного промышленного садоводства помимо устойчивости к патогенам должны обладать всем комплексом хозяйственно-ценных признаков. Поэтому для создания высокопродуктивных, устойчивых сортов яблони наиболее перспективно использование в качестве родительских форм иммунных к парше генотипов, обладающих комплексом ценных агробиологических признаков.

Большое значение у плодовых растений имеет устойчивость цветков и завязей в период весенних заморозков [16]. Весенние заморозки в основном негативно влияют на сорта яблони, начинающие вегетацию в ранние сроки. Сроки закладки генеративных почек разных сортов яблони различны и зависят как от биологических особенностей, так и от возраста растения, типа плодового образования, местонахождения его в кроне, условий произрастания, уровня агротехники, поэтому в кроне одного и того же дерева генеративные почки находятся на различных стадиях дифференциации. У яблони раньше дифференцируются генеративные почки на кольчат-

ках, потом – на копыльцах и плодовых прутиках, в последнюю очередь – на однолетних побегах. В таком же порядке происходит цветение.

Практически не страдают от весенних заморозков поздноцветущие сорта яблони. У сортов, цветущих в ранние и средние сроки, гибель цветочных почек от весенних заморозков варьировала, по нашим данным, в среднем от 14 до 87 %. Наиболее высокий процент гибели отмечен у всех раноцветущих сортов и форм яблони. У пострадавших от заморозка растений отмечается угнетение роста соцветий, уменьшение их размеров, недоразвитость отдельных частей цветка, увядание частично раскрывшихся соцветий, полное их увядание и сброс в фазе «выдвижение бутонов».

У ряда сортов в соцветии при воздействии заморозка страдает лишь наиболее развитый, центральный цветок. Хорошее цветение на однолетнем приросте, в дальнейшем положительно сказавшееся на продуктивности, отмечено у сортов и форм яблони: Фея, Союз, 44-27-52-ю, 44-24-39-ю, 44-27-29-в, 12/2-21-13, 12/2-21-37. Цветочные почки на однолетнем приросте от заморозка практически не повреждались или пострадали в значительно меньшей степени, в сравнении с кольчатками.

Поздний срок цветения – ценная биологическая особенность. Известно, что сорта яблони, которые имеют смешанный тип плодоношения и поздний срок цветения, обладают большей экологической устойчивостью. Это связано с тем, что смешанный тип плодоношения, в отличие от кольчаточного, способствует значительному уменьшению транспирационных потерь в зимне-весенний период, а позднее цветение – в связи с более поздним развитием листовой поверхности, снижает действие этого негативного процесса в период недостаточной активности работы корневой системы. Кроме того, поздний срок цветения позволяет избежать повреждения генеративных органов растения поздневесенними заморозками, которые нередко влияют на продуктивность плодовых культур в южном регионе России.

Изучение сроков цветения сортов и форм яблони позволило разделить генотипы по этому признаку на три группы: раноцветущие, цветущие в средние сроки и поздноцветущие (рис. 1).

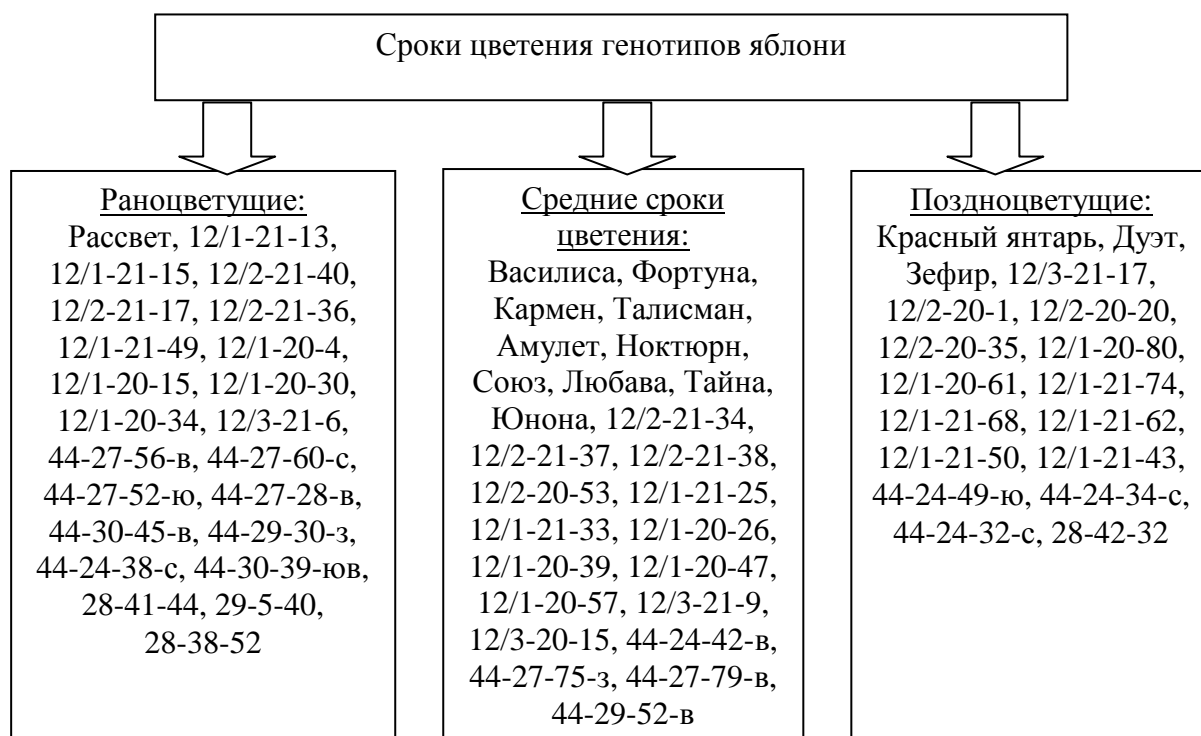


Рис. 1. Сроки цветения генотипов яблони

В результате проведенных исследований выявлены ценные для производства сорта и гибриды, обладающие смешанным типом плодоношения, с поздним сроком цветения: Красный янтарь, Зефир, 12/3-21-17, 12/2-20-1, 12/2-20-20, 12/2-20-35, 12/1-20-80, 12/1-20-61, 12/1-21-74, 12/1-21-68, 12/1-21-62, 12/1-21-50, 12/1-21-43, 44-24-34-с.

Экстремальные условия водообеспеченности растений в южном регионе страны являются одним из основных системообразующих лимитирующих факторов среды, создающих большие трудности для промышленного садоводства.

При недостатке влаги в почве у плодовых растений прекращается рост, завядают и осыпаются листья и плоды; происходит также мельчание

и снижение качества плодов, снижение или потеря урожая; кроме того, снижается закладка генеративных органов у растений, что ведет к снижению урожая следующего года.

Следует отметить, что степень засухоустойчивости для южных сортов имеет большое значение, так как большинство из них культивируется в неорошаемых условиях или при ограниченном орошении.

Выделены засухоустойчивые генотипы яблони, для которых характерно отсутствие повреждения и осыпания листьев в период вегетации, высокая продуктивность и отсутствие осыпания плодов в период засухи: Фортуна, Василиса, Рассвет, Красный янтарь, Союз, Юнона, 44-27-28-в, 44-30-6, 44-30-8, 44-27-79-в, 12/1-21-23, 12/1-21-33, 12/1-21-48, 12/1-21-62, 12/1-21-68, 12/2-20-56, 12/2-20-53, 12/3-21-6, 12/3-21-15 и др.

На юге России опасным грибным заболеванием яблони является мучнистая роса, приводящая к снижению облиственности деревьев, повышению их чувствительности к низким температурам, сбросу завязи. На Северном Кавказе потери урожая плодоносящих садов при сильной степени развития мучнистой росы могут достигать 50%.

Особенно ценными являются генотипы яблони, сочетающие иммунитет к парше (ген Vf, иммунологическая оценка) с высокой устойчивостью к мучнистой росе (0-0,5 балла поражения в годы эпифитотий): Красный янтарь, Рассвет, Союз, Юнона, Фортуна, Талисман, Кармен, 12/1-21-74, 12/1-21-68, 12/1-21-61, 12/1-21-43, 12/1-21-33, 12/1-20-39, 12/2-21-59, 12/3-20-15, 12/3-21-9, 12/3-21-17, 44-30-45-в, 44-29-30-з, 44-29-8-в, 44-27-79-в, 44-27-75-з, 44-24-38-с, 44-24-41-ю, 28-42-32.

К генотипам с высокой степенью скороплодности, вступающим в плодоношение на подвое М9 на 1-2 год после посадки в сад, относятся в основном слаборослые формы раннелетнего и летнего срока созревания: 44-24-39-с, 44-24-39-ю, 44-24-38-с. Все вышеназванные формы получены из семьи Редфри × Папировка тетраплоидная.+

К скороплодным формам, вступающим в плодоношение на подвое М9 на 2 год после посадки в сад, относятся: 44-24-25-с, 44-29-30-з, 12/3-20-15, 12/3-21-17, 12/1-20-26, 12/1-21-74, 12/1-21-68, 12/1-21-62, 12/1-21-61, 12/1-21-33, 12/1-21-19. Большинство из них получено из семьи Редфри × Папировка тетраплоидная, Голден Делишес тетраплоидный × OR18T13, Голден Делишес тетраплоидный × 2034.

Родительская форма OR18T13 имеет сложное происхождение – Вольф Ривер × (Вольф Ривер × *M. atrosanguinea* 804/240-57); исходная форма 2034 получена из семьи (F_2 *M. floribunda* × Голден Делишес тетраплоидный).

Быстрые темпы нарастания урожайности характерны для сортов и форм яблони: Талисман, Василиса, Союз, Купава, Ноктюрн, Фортуна, Любава, Амулет, 44-24-39-с, 44-24-41-ю, 44-24-39-ю, 44-24-38-с, 44-27-52-ю, 44-29-8-в, 44-29-30-з, 44-30-48-з, 12/1-20-39, 12/1-21-62, 12/1-21-59, 12/1-21-33, 12/1-21-19, 12/3-21-9, 12/3-20-15, 29-5-39, 29-5-50, 29-5-46, 28-42-32.

Таким образом, в результате оценки основных хозяйственных и биологических признаков были выделены доноры иммунитета к парше (прошли отбор на искусственном инфекционном фоне во ВНИИСПК) – сорта и элитные формы яблони селекции СКЗНИИСиВ совместно с ВНИИСПК, обладающие комплексом ценных агробиологических признаков для молекулярно-генетической идентификации генов устойчивости к парше.

Для подтверждения наличия гена устойчивости Vf на заключительных этапах селекции использовали ДНК-маркирование локуса данного гена. В ходе работы была проведена идентификация доминантной аллели целевого гена у сортов и элитных форм яблони, обладающих комплексом ценных агробиологических признаков, из семей: Голден Делишес тетраплоидный × (F_2 *M. floribunda* × Голден Делишес тетраплоидный); Голден Делишес тетраплоидный × (Голден Делишес тетраплоидный ×

[Вольф Ривер × (Вольф Ривер × *M. atrosanguinea* 804/240-57)]; Айдаред × Балсгард 0247Е; Старк Джон Граймс × Прима; Редфри × Папировка тетраплоидная; Аленушкино × Прима; Корей × Прима; Прима × Уэлси тетраплоидный; Прима × Алкмене.

ДНК-анализ дал возможность четко идентифицировать аллели гена Vf устойчивости яблони к парше (рис. 2).

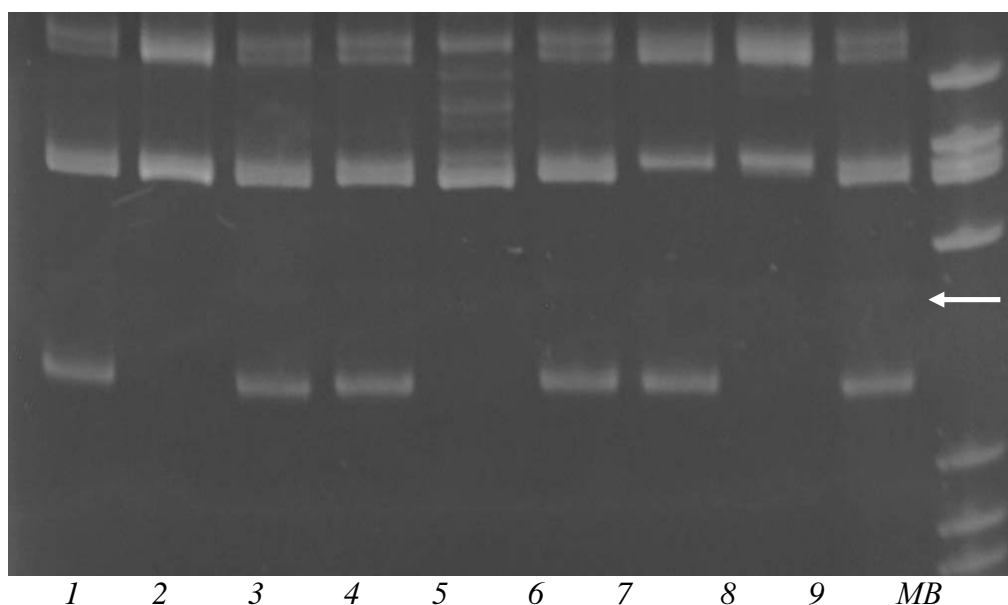


Рис. 2. – Электрофоретический анализ ПЦР продуктов ДНК-маркера гена Vf у сортов и селекционных форм яблони

Примечание: 1 – 12/2-21-4; 2 – 12/2-20-1; 3 – 12/1-21-68; 4 – Василиса;
5 – Первинка; 6 – Солнышко; 7 – Рассвет; 8 – Орловский пионер;
9 – Прима; MB – маркер молекулярного веса ДНК

На рис. 2 видно, что у образцов 1, 3, 4, 6, 7, 9 синтезируется продукт, специфичный только для них (отмечен стрелкой). Данный продукт с молекулярной массой 286 пар оснований синтезируется с участка доминантной аллели гена Vf. В данном случае сортом-стандартом наличия гена Vf являлся сорт Прима, который в настоящее время наиболее часто используется как сорт-донор этого гена в селекционных программах яблони.

Образцы 1, 3, 4, 6, 7 имеют указанный ПЦР-фрагмент, как и сорт-стандарт Прима. Это свидетельствует о наличии у них доминантной аллели искомого гена. В ходе проведения исследований по молекулярной идентификации гена Vf были подтверждены данные фитопатологического тестирования о наличии гена:

– у сортов яблони: Василиса, Рассвет, Союз, Фортуна, Юнона, Красный янтарь, Кармен, Талисман, Юбилей Москвы, Солнышко, сочетающих устойчивость к абиотическим стрессорам среды с высокой скороплодностью, продуктивностью и качеством плодов;

– у выделенных по комплексу ценных агробиологических признаков элитных форм яблони:

- Зефир, 44-29-30-з, 44-29-39-в, 44-29-52-в, 44-29-61-сз. 28-38-52, 29-37-31 (Редфри × Папировка тетраплоидная);
- Екатеринодарское, Ноктюрн, 44-29-9-с, 44-27-74-в, 28-42-32, К-90 (Прима × Уэлси тетраплоидный);
- 12/1-21-13, 12/1-21-16, 12/1-21-26, 12/1-21-43 и др. (Айдаред × Балсгард 0247 E);
- 12/3-20-31 (Голден Делишес тетраплоидный × Балсгард 0247 E);
- 12/2-20-38, 12/1-21-62, 12/1-21-68 (Голден Делишес тетраплоидный × 2034);
- 12/1-21-19, 12/1-21-74, 12/3-21-17, 12/3-21-20, 29-5-40 (Голден Делишес тетраплоидный × OR18T13);
- 12/1-21-33 (Аленушкино × Прима);
- 12/1-21-80, 12/3-20-15 и др. (Старк Джон Граймс × Прима);
- 12/2-20-20, 12/2-20-27 (Корей × Прима), 12/2-21-10 ((Malus floribunda 821 × Мелба) × Ренет Симиренко).

Это свидетельствует об эффективности применения ДНК-маркирования для идентификации данного гена.

Ниже приводим характеристику перспективных форм яблони – доноров иммунитета к парше с комплексом хозяйственно-ценных признаков.

12/1-20-39 (Старк Джонграймс × Прима) (рис. 3). Дерево сдержанного роста, крона округлая, компактная, средней густоты, тип плодоношения смешанный. Имеет ген иммунитета к парше V_f , устойчив к мучнистой росе, морозо- и засухоустойчив. В плодоношение на подвое М9 вступает на 2-й год, урожайность до 30 т/га. Плоды крупные (до 275 г), одномерные, округлой формы. Окраска – зеленовато-желтая, при созревании плоды покрываются ярким карминовым румянцем по большей части плода. Мякоть сочная, отличного вкуса с нежным ароматом. Дегустационная оценка вкуса 4,8 балла. Съемная зрелость плодов наступает во второй декаде июля.

12/3-21-17 (Голден Делишес тетраплоидный × [Вольф Ривер × (Вольф Ривер × М. *atrosanguinea* 804/240-57)]) (рис. 3). Срок созревания зимний. Дерево сдержанного роста, крона округлая, компактная, средней густоты. Тип плодоношения смешанный. Имеет ген иммунитета к парше V_f , устойчив к мучнистой росе, засухоустойчив. В плодоношение на подвое М9 вступает на 2-й год. Быстро наращивает урожайность в молодом возрасте. Урожайность высокая. Плоды выше среднего размера, одномерные, окраска – желтая, покровная отсутствует. Мякоть сочная, десертного вкуса с нежным ароматом. Дегустационная оценка вкуса 4,7 балла.

12/1-21-62 (Голден Делишес тетраплоидный × [F_2 М. *floribunda* × Голден Делишес тетраплоидный]) (рис. 3). Срок созревания зимний. Дерево сдержанного роста, крона округлая, средней густоты. Тип плодоношения смешанный. Имеет ген иммунитета к парше V_f , устойчив к мучнистой росе, морозо- и засухоустойчив. В плодоношение на подвое М9 вступает на 2-й год после посадки. Быстро наращивает урожайность в молодом возрасте. Плоды крупные и очень крупные, одномерные, продолговатой формы. Основная окраска – зеленовато-желтая. Мякоть сочная, гармоничного вкуса, с тонким ароматом. Дегустационная оценка вкуса 4,7-4,8 балла.



12/1-20-39



12/3-21-17



12/1-21-62



12/2-21-32



44-24-39-ю



12/1-21-61

Рис. 3. Элитные формы яблони

44-24-39-ю (Редфри × Папировка тетраплоидная) (рис. 3). Дерево сдержанного роста. Срок созревания позднелетний. Скороплоден, плодоношение на 2-й год после посадки (подвой М9). Имеет ген иммунитета к парше Vf, устойчив к мучнистой росе. Плоды выше среднего размера и крупные, хорошего кисло-сладкого вкуса.

12/1-21-61 (Голден Делишес тетраплоидный × [F₂ M. floribunda × Голден Делишес тетраплоидный]) (рис. 3). Срок созревания зимний. Дерево сдержанного роста, с округлой кроной средней густоты. Тип плодоношения смешанный. Имеет ген иммунитета к парше Vf, устойчив к мучнистой росе, морозо- и засухоустойчив. В плодоношение на подвое М9 вступает на 2-й год после посадки. Быстро наращивает урожайность в молодом возрасте. Плоды крупные и очень крупные, зеленовато-желтые. Мякоть сочная, гармоничного вкуса, с нежным ароматом.

12/2-21-32 (Айдаред × Балсгард 0247E) (рис. 3). Дерево среднерослое, крона округлая, средней густоты. Тип плодоношения смешанный. Срок созревания зимний. Скороплоден. Имеет ген иммунитета к парше Vf, устойчив к мучнистой росе, морозо- и засухоустойчив. Плоды эффектные, крупные, округлые, темно-бордовые, с пруином, хорошего кисло-сладкого вкуса.

44-29-8-в (Прима × Уэлси тетраплоидный) (рис. 4). Дерево слаборослое, крона округлая, средней густоты. Тип плодоношения смешанный. Имеет ген иммунитета к парше Vf, устойчив к мучнистой росе, засухоустойчив. В плодоношение на подвое М9 вступает на 2-3-й год после посадки. Плоды выше среднего размера и крупные (до 235 г), округлой формы, с яркой карминовой окраской по большей части плода или практически по всему плоду при созревании. Мякоть светло-кремовая, сочная, кисло-сладкого прекрасного вкуса (4,8 балла) с тонким ароматом. Транспортабельность высокая.



12/2-21-59



44-29-30-3



44-29-8-8



12/1-21-74



12/2-21-33



12/2-21-34

Рис. 4. Элитные формы яблони

12/2-21-59 (Голден Делишес тетраплоидный × [F₂ M. floribunda × Голден Делишес тетраплоидный]) (рис. 4). Дерево сдержанного роста, крона округлая, компактная, средней густоты. Тип плодоношения смешанный. Имеет ген иммунитета к парше Vf, устойчив к мучнистой росе, морозо- и засухоустойчив. В плодоношение на подвое М9 вступает на 2-й год после посадки.

Быстро наращивает урожайность в молодом возрасте. Урожайность высокая. Плоды выше среднего размера, одномерные, округлой, слегка приплюснутой формы. Основная окраска – зеленовато-желтая. Мякоть сочная, гармоничного вкуса, с тонким ароматом.

Дегустационная оценка вкуса 4,7 балла. Съемная зрелость плодов наступает в первой декаде сентября. Транспортабельность плодов высокая.

12/1-21-74 (Голден Делишес тетраплоидный × [Вольф Ривер × (Вольф Ривер × M. atrosanguinea 804/240-57)]) (рис. 4). Срок созревания зимний. Дерево сдержанного роста, крона округлая, компактная, средней густоты. Тип плодоношения смешанный.

Имеет ген иммунитета к парше Vf, устойчив к мучнистой росе, засухоустойчив. В плодоношение на подвое М9 вступает на 2-й год после посадки. Быстро наращивает урожайность в молодом возрасте. Урожайность высокая. Плоды крупные, одномерные. Мякоть сочная, хорошего вкуса с нежным ароматом.

44-29-30-з (Редфри × Папировка тетраплоидная) (рис. 4). Дерево слабоборослое, крона округлая, средней густоты. Тип плодоношения смешанный. Имеет ген иммунитета к парше V_f, устойчив к мучнистой росе, засухоустойчив. Скороплодность высокая.

Плоды выше среднего размера, округлой формы, с ярким румянцем по большей части плода. Мякоть сочная, кисловато-сладкого вкуса (4,6 балла) с тонким ароматом.

12/2-21-34 (Айдаред × Балсгард 0247E) (рис. 4). Позднелетнего срока созревания. Дерево среднерослое, крона округлая, средней густоты. Тип плодоношения смешанный. Имеет ген иммунитета к парше Vf, устойчив к мучнистой росе, засухоустойчив. В плодоношение на подвое М9 вступает на 2-й год после посадки.

Плоды очень красивые, крупные (до 335 г), округлой формы, слегка приплюснутые, светло-желтые. Мякоть сочная, десертного вкуса с тонким ароматом. Дегустационная оценка вкуса 4,7 балла. Съемная зрелость плодов наступает во второй декаде августа.

12/2-21-33 (Айдаред × Балсгард 0247E) (рис. 4). Дерево среднерослое, крона округлая, средней густоты. Тип плодоношения смешанный. Срок созревания позднеосенний. Скороплоден, в плодоношение на подвое М9 вступает на 2-й год после посадки.

Имеет ген иммунитета к парше Vf, устойчив к мучнистой росе, морозо- и засухоустойчив. Плоды крупные, округлые, светло-желтые, с легким румянцем, хорошего кисло-сладкого вкуса.

Выводы. Таким образом, для формирования современных эколого-адаптивных агроценозов яблони необходимо создание новых иммунных к парше сортов местной селекции, наиболее приспособленных к постоянно изменяющимся условиям внешней среды, обладающих комплексом основных хозяйственно-ценных признаков.

В ходе исследований выполненная комплексная оценка основных агробиологических признаков генотипов яблони позволила выделить наиболее перспективные для селекции и производства формы, а идентификация у выделенных форм гена иммунитета к парше Vf с помощью молекулярно-генетических методов с высокой точностью подтвердить данные фитопатологического тестирования.

Литература

1. Седов, Е.Н. Селекция семечковых культур на устойчивость к парше и мучнистой росе – приоритетное направление науки / Е.Н.Седов // Садоводство и виноградарство. – 1992. – №1. – С. 11-14.
2. Седов, Е.Н. Состояние и перспективы селекции яблони / Е.Н.Седов // Садоводство и виноградарство. – 1993. – №1. – С. 20-23.
3. Седов, Е.Н. Селекция и сортимент яблони для центральных регионов России / Е.Н.Седов. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 2005. – 312 с.
4. Седов, Е.Н. История, задачи, методы и результаты селекции яблони / Е.Н.Седов // Сельскохозяйственная биология. – 2007. – №1. – С. 3-15.
5. Савельев, Н.И. Достижения по селекции сортов яблони с генетической устойчивостью к парше / Н.И.Савельев. // Современные тенденции развития промышленного садоводства. – Барнаул, 2008. – С. 130-135.
6. Савельева, Н.Н. Хозяйственно-биологическая и экономическая оценка иммунных к парше сортов яблони в условиях Центрально-Черноземного региона России: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05 / ГНУ ВНИИГиСПР. – Мичуринск-наукоград, 2008. – 22 с.
7. Еремин, Г.В. Ускорение и повышение эффективности селекции плодовых культур / Г.В. Еремин, Р.Ш. Заремук, И.И. Супрун [и др.]. – Краснодар, 2010. – 55 с.
8. Ульяновская, Е.В. Роль иммунных к парше сортов в создании эколого-адаптивных агроценозов яблони / Е.В. Ульяновская, И.И. Супрун, Е.Н. Седов [и др.] // Плодоводство и ягодоводство России. – М., 2010. – Т. XXIV. – С. 249-256.
9. Седов, Е.Н. Совершенствование сортимента яблони /Е.Н. Седов, Г.А. Седышева, З.М. Серова [и др.] // Вестник РАСХН. – 2010. – №4. – С. 49-52.
10. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под общей ред. Е.Н. Седова. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1995. – 503 с.
11. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под ред. Е. Н. Седова и Т. П. Огольцовой. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. – 606 с.
12. Комплексная программа по селекции семечковых культур в России на 2001-2010гг. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 2001. – 29 с.
13. Программа селекционных работ по плодовым, ягодным, цветочно-декоративным культурам и винограду Союза селекционеров Северного Кавказа на период до 2010 г. – Краснодар, 2005. – 343 с.
14. Afunian M. R. Linkage Vfa4 in *Malus × domestica* and *Malus floribunda* with Vf resistance to the apple scab pathogen *Venturia inaequalis* / Afunian M. R., Goodwin P. H., Hunter D. M. // *Plant Pathology* 2004, 53: 461-467.
15. Murray M.G. Rapid isolation of high molecular weight plant DNA / M.G. Murray and W.F. Thompson // *Nucleic Acids Research*. – 1980. – V.10.– P. 4321-4325.
16. Алексеева С.А. Снижение потерь яблок от вредителей и болезней / Алексеева С.А. // Садоводство. – 1988. – №1. – С. 12-15.