

Использование генофонда яблони: источники и доноры хозяйственно полезных признаков

Е.Н. Седов

Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур
Россельхозакадемии, Орловская область, д. Жилина, Россия

В статье рассмотрены значение и степень использования генетических коллекций в деле создания новых адаптивных, отвечающих современным требованиям, сортов яблони. Показано, что в селекционных учреждениях, в том числе и во ВНИИСПК, еще в недостаточной степени используется генетическое разнообразие имеющихся коллекций. Установлено, что ценными исходными формами в селекции яблони в России и мире являются сорта Мекинтош, Джонатан, Уэлси, Голден Делишес, Мелба, Антоновка обыкновенная, Ранетка пурпуровая, Папировка. Опыт селекции яблони во ВНИИСПК показал, что, несмотря на наличие большой генетической коллекции, при выведении около 50 сортов было задействовано в качестве исходных родительских форм только 48 сортов, что составляет менее 7 % от имеющегося в учреждении генофонда в более чем 700 сортов. Наиболее ценными исходными сортами оказались Мекинтош (с его помощью получено 12 новых сортов), иммунный к парше Сеянец 814 (9 сортов), Антоновка обыкновенная (7 сортов), Папировка тетраплоидная (11 сортов), Сеянец SR 0523 (7 сортов), Антоновка красноточка (8 сортов), Редфри (9 сортов), Уэлси (8 сортов), Бессемянка мичуринская (4 сорта) и Пепин шафранный (4 сорта). В работе приводятся источники и доноры для селекции яблони на колонновидность, зимостойкость, скороплодность и высокую продуктивность, длительную лежкость плодов, высокую устойчивость и иммунитет к парше, а также доноры диплоидных гамет для селекции триплоидных сортов, источники и доноры высокого содержания в плодах сахаров, титруемых кислот, биологически активных веществ (аскорбиновой кислоты и Р-активных веществ).

Ключевые слова: яблоня, сорта, селекция, источники, доноры, колонновидность, иммунитет к парше, полиплоидия, биохимический состав плодов.

Apple gene pool use, sources and donors of economically valuable traits

E.N. Sedov

SSI All Russia Research Institute of Fruit Crop Breeding
of RAAS, Orel district, vil. Zhilina, Russia

The significance of an apple genetic collection and its use in the development of new adaptive apple cultivars meeting up-to-date requirements are investigated. Nevertheless, the genetic diversity of existing collections is shown to be still insufficiently used in breeding institutions. McIntosh, Jonathan, Wealthy, Golden Delicious, Melba, Antonovka Obyknoennaya, Ranetka Purpurovaya, and Papirovka are valuable parental varieties in apple breeding, used in Russia and worldwide. In spite of the availability of a large genetic collection, only 48 cultivars were used as initial parental forms when developing about 50 apple varieties (according to the All-Russia Research Institute of Fruit Crop Breeding). That makes up less than 7% of the gene pool of over 700 cultivars kept at the Institute. Among 10 most valuable sources of new varieties are McIntosh (12), scab immune Seyanetz 814 (9), Antonovka Obyknoennaya (7), Papirovka Tetraploid (11), etc. We recommend sources and donors for apple breeding for commercially valuable traits (winter hardiness, columnar tree type, precocity and high productivity, long fruit storability, high resistance and immunity to scab), as well as donors of diploid gametes for triploid cultivar breeding, sources and donors of high contents of sugars, titrated acids and biologically active substances (ascorbic acid and P-active substances) in fruits. The necessity of selection and breeding of complex sources and donors possessing two and more valuable traits (immunity to scab and tetraploidy, immunity to scab and the columnar tree type, etc.) is discussed.

Key words: apple, cultivars, breeding, sources, donors, columnar tree type, scab immunity, polyploidy, biochemical composition of fruits.

КАК ЦИТИРОВАТЬ ЭТУ СТАТЬЮ?

Седов Е.Н. Использование генофонда яблони: источники и доноры хозяйственно полезных признаков. Вавиловский журнал генетики и селекции. 2015;19(1):104-110. DOI 10.18699/VJ15.013

HOW TO CITE THIS ARTICLE?

Sedov E.N. Apple gene pool use, sources and donors of economically valuable traits. Vavilovskii Zhurnal Genetiki i Seleksii – Vavilov Journal of Genetics and Breeding. 2015;19(1):104-110. DOI 10.18699/VJ15.013

DOI 10.18699/VJ15.013

УДК 634.11:631.52

Поступила в редакцию 12.12.2014 г.

Принята к публикации 28.01.2015 г.

© АВТОР, 2015



e-mail: info@vniispk.ru

Всероссийский НИИ селекции плодовых культур является старейшим помологическим учреждением России и в апреле 2015 г. отметит свое 170-летие. На протяжении всего периода деятельности учреждения пополнение и поддержание генофонда плодовых растений и его изучение являлись первостепенной задачей (Генофонд ..., 2012, 2013). В настоящее время ВНИИСПК располагает более 700 сортообразцов яблони. Изучение генофонда позволило выделить сорта и формы с максимальным проявлением ряда хозяйственно ценных признаков, а также дать селекционную оценку сортообразцов при использовании их в качестве исходных форм (Генофонд ..., 2013). Установлено, что только 140 сортообразцов из генофонда яблони ВНИИСПК использовались в селекции в качестве исходных форм как в России, так и за рубежом, и являются родоначальниками новых сортов (Седов, 2009). Ценными исходными формами (по выходу от них новых сортов) оказались: Мекинтош, Джонатан, Уэлси, Голден Делишес, Антоновка обыкновенная, Мелба, Ранетка пурпуровая, Папировка (Седов, 2009). Более 70 новых сортов в России и за рубежом получено с участием в качестве родительской формы сорта Мекинтош и Антоновки обыкновенной, более 60 – с участием сорта Джонатан и более чем по 30 – с участием сортов Боровинка, Папировка, Голден Делишес.

Представляет интерес анализ степени использования генетической коллекции во ВНИИСПК в течение 60 лет. При создании во ВНИИСПК 77 новых сортов использовали 48 исходных форм. Наиболее ценными по выходу новых сортов оказались следующие исходные родительские формы. С участием в качестве исходной формы сорта Мекинтош создано 12 новых сортов, в том числе районированные сорта Желанное (Мекинтош – свободное опыление), Орловское полосатое и Орлик (Мекинтош × Бессемянка мичуринская). 11 новых сортов получено с участием Папировки тетраплоидной. Это сорта Августа (Орлик × Папировка тетраплоидная), Масловское, Спасское и Яблочный Спас (Редфри × Папировка тетраплоидная), Осиповское (Мантет × Папировка тетраплоидная) и др. С участием иммунного к парше (ген V_f) Сеянца 814 (F_2 *M. floribunda* 821 × Голден Делишес) получено 9 новых сортов, в том числе Солнышко, Веньяминовское, Строевское, Юбилей Москвы, Юбиляр – все одного происхождения (Сеянец 814 – свободное опыление). С участием в качестве родительской формы Редфри получено также 9 новых сортов, в том числе Жилинское и Спасское (Редфри × Папировка тетраплоидная). С участием Антоновки краснобочки получено 8 сортов, в том числе Свежесть (Антоновка краснобочка × PR12T67), Орловский пионер и Память Исаева (Антоновка краснобочка × SR 0523); 8 – с участием Уэлси тетраплоидного, в том числе Министр Киселев (Чистотел × Уэлси тетраплоидный), Александр Бойко (Прима × Уэлси тетраплоидный). С участием в качестве исходной формы Антоновки обыкновенной получено

7 сортов, в том числе Имрус (Антоновка обыкновенная × OR18T13), Здоровье (Антоновка обыкновенная × OR48T47) и Память воину (Уэлси × Антоновка обыкновенная); 7 сортов получено с участием Сеянца SR 0523 (донор гена V_m), в том числе Орловим (Антоновка обыкновенная × SR 0523), а также Орловский пионер, Память Исаева, Славянин – все они одного происхождения (Антоновка краснобочка × SR 0523). При использовании в качестве исходных форм таких сортов, как Бессемянка мичуринская, Голден Делишес и Пепин шафранный по получено 4 сорта. Остальные из 48 исходных форм дали от 1 до 3 новых сортов.

Большой и разнообразный генофонд, созданный и изученный во ВНИИСПК, позволил вести селекцию яблони по ряду направлений: на полевую и олигогенную устойчивость (иммунитет) к парше; на полиплоидном уровне; на улучшение биохимического состава плодов; на получение колонновидных сортов. В то же время следует отметить недостаточное использование генофонда яблони. Из более 700 сортообразцов яблони коллекции ВНИИСПК в создании новых сортов в России и в мире принимали участие 140 сортов ($\approx 20\%$), а во ВНИИСПК в селекционный процесс вовлечено только 48 сортов (менее 7%). Расширение генетической коллекции и более интенсивное ее использование могут повысить эффективность селекции сортов, отвечающих требованиям производства.

Для эффективной целенаправленной селекции яблони большое значение имеет правильный подбор исходных родительских пар. В зависимости от задач и целей селекционеру необходимо подобрать источники и доноры тех признаков, которые он намерен видеть у создаваемого сорта. Ниже приводятся источники и доноры по основным хозяйственным признакам на основе опыта селекции яблони во ВНИИСПК. В табл. 1 указаны источники таких хозяйственно ценных признаков, как колонновидность, зимостойкость, скороплодность, продуктивность и лежкость плодов.

В результате многолетней целенаправленной работы (1977–2014 гг.) междисциплинарным коллективом ВНИИСПК создан, изучен и включен в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию, 21 иммунный сорт при использовании доноров иммунитета (с геном V_f) (табл. 2). На первых этапах работы в качестве доноров привлекали зарубежные источники иммунитета из коллекции института: Сеянец 814 (F_2 *M. floribunda* 821 × Голден Делишес), Сеянец PR12T67 (Уэлси × F_2 *M. floribunda* 821), Сеянец 1924 [F_2 *M. floribunda* 821 × Уэлси] × (F_2 *M. floribunda* 821 × Джонатан), Сеянец OR18T13 [Вольф Ривер × (Вольф Ривер × *M. atrosanguinea* 804/240-57)] и сорта Прима, Прайм, Макфри и другие, обладающие геном V_f . По мере создания более зимостойких форм, полученных от этих сеянцев и сортов, в качестве исходных форм стали использовать последние.

Таблица 1. Доноры и источники при селекции на колонновидность, зимостойкость, скороплодность, продуктивность и лежкость плодов

Признак	Доноры и источники	Литературный источник
Колонновидность (с геном <i>Co</i>)	Мекинтош – Важак, Восторг, Васюган, Валюта, Гирлянда, Диалог, Есения, Зеленый шум, Золотой початок, Лукомор, Малюха, Московское ожерелье, Останкино, Поэзия, Президент, Приокское, Сенатор, Созвездие, Триумф, Червонец, Янтарное ожерелье	Кичина, 2002; Седов, Серова, 2009; Савельев, Савельева, 2012; Качалкин, 2013; Седов и др., 2013
Зимостойкость	Анис алый, Анис полосатый, Антоновка краснобочка, Антоновка обыкновенная, Багрянка новая, Грушовка московская, Заря (Свердловск), Китайка сенинская, Коричное ананасное, Коричное полосатое, Коробовка, Красное летнее, Медок, Поповка, Скрыжапель, Солнцедар, Уральское масляное, Шаропай	Каталог ..., 1981; Седов, 2011
Скороплодность	Анис алый, Анис полосатый, Апорт, Бельфлер-китайка, Бессемянка мичуринская, Богатырь, Болотовское, Боровинка, Вагнер, Ветеран, Голден Грайма, Голден Делишес, Гринсливз, Грушовка московская, Жигулевское, Июльское Черненко, Кандиль орловский, Куликовское, Мانتет, Меканис, Мекинтош, Мелба, Олимпийское, Орлик, Орловская гирлянда, Папировка, Пепин шафранный, Прима, Салгирское, Скрыжапель, Уэлси	Седов, 2011
Высокая продуктивность	Анис алый, Анис серый, Антоновка краснобочка, Антоновка обыкновенная, Афродита, Бельфлер-китайка, Бессемянка мичуринская, Богатырь, Болотовское, Голден Делишес, Грушовка московская, Делишес, Жигулевское, Золотая осень, Коричная китайка, Куликовское, Мелба, Мечта, Минское, Орловское полосатое, Папировка, Пепин шафранный, Пепинка литовская, Свежесть, Северный синап, Синап орловский, Слава переможцам, Спартан, Уэлси, Шафран саратовский Колонновидные сорта: Валюта, Диалог, Останкино, Таскан, Телеймон	Шидаков, 1991; Седов, 2011, 2014
Длительная лежкость плодов	Абхазское железное яблоко, Аврора, Айдаред, Бабушкино, Бен Девис, Белорусский синап, Блек Стейман, Борсдорф-китайка, Вайне, Васильковское, Волжское зимнее, Голден Делишес, Зеленка зимняя, Зимнее нарядное, Золотое Грайма, Кинг Девид, Корей, Корнет, Кортланд, Краснокутское, Крендал, Кретешти, Кутузовец, Майское, Мекинтош, Несравненное, Новогоднее красное, Обильное, Онтарио, Опалесцент, Память Мичурина, Пепин Рибстона, Пепин шафранный, Подарок Москве, Подарок юбилею, Помгриз, Помон-китайка, Ренет бергамотный, Ренет днепровский, Ренет курский золотой, Ренет Черненко, Рояль Ред Делишес, Свежесть, Северный синап, Синап орловский, Скарлет Стейман Ред, Спартан, Старк, Старкримсон, Трудовое, Уинстон, Уэлси, Фарсайд, Феймес	Седов, 1973, 2011; Седов и др., 1981; Малыченко, Баландина, 1986

За период 1977–2014 гг. по данному разделу селекции ВНИИСПК проведена гибридизация в объеме 2,36 млн цветков, выращено 465 тыс. однолетних сеянцев, перенесено в селекционный сад (после многократных браковок) 59,8 тыс. сеянцев.

Донорами диплоидных гамет являлись: Альфа-68 (4х), Антоновка плоская (2-4-4-4х), Джаент Спай (2-4-4-4х), Мекинтош тетраплоидный (4х), Мелба тетраплоидная (4х), Папировка тетраплоидная (2-4-4-4х), Спартан тетраплоидный (4х), Уэлси тетраплоидный (2-4-4-4х), 13-6-106 (Суворовец – свободное опыление) (4х), 30-47-88 [Либерти × 13-6-106 (Сеянец Суворовца) (4х)].

Нами установлена высокая эффективность использования доноров диплоидных гамет. С их участием получено 17 триплоидных адаптивных продуктивных сортов, из которых 9 включено в Госреестр (районировано). Особенно ценным донором диплоидных гамет при создании сортов с летним созреванием плодов оказалась Папировка тетраплоидная. С ее участием создано 7 сортов, из которых 5 включено в Госреестр (районировано):

Августа (Орлик × Папировка тетраплоидная), Дарена (Мелба × Папировка тетраплоидная), Масловское (Редфри × Папировка тетраплоидная), Осиповское (Мантет × Папировка тетраплоидная), Яблочный Спас (Редфри × Папировка тетраплоидная) и два сорта – Жилинское и Спасское оба от скрещивания Редфри с Папировкой тетраплоидной проходят государственное испытание (Седов и др., 2012).

Вкусовые качества плодов яблони во многом определяются отношением сахара к кислоте. По содержанию кислоты сорта могут различаться в 10 и более раз. В связи с этим именно содержание кислоты в плодах яблони в большей степени определяет сахарокислотный показатель и вкус плодов. Источники, используемые при селекции на качество плодов, перечислены в табл. 3.

Как правило, хорошим вкусом характеризуются сорта с сахарокислотным индексом от 15 до 25–28 (Седов и др., 2007). Анализ данных по сахарокислотному индексу плодов для районированных и перспективных в России сортов яблони зависит от зоны выращивания,

Таблица 2. Доноры и источники устойчивости к парше

Устойчивость к парше	Доноры и источники	Литературный источник
Относительная (полигенная)	Алтайский голубок, Антоновка новая, Антоновка обыкновенная, Антоновка сладкая, Антор, Апрельское, Банановое, Батская красавица, Белорусское малиновое, Белорусский синап, Богатырь, Борсдорфское луковичное, Вагнер, Вайнсен, Выдубецкая плакучая, Голден Грайма, Горноалтайское, Десертное Исаева, Джонатан, Диана, Долго, Зарянка, Кальвиль снежный, Кокс Оранж, Комлевское, Коричное новое, Коробовка, Малиновое оберлянское, Миасское, Нежное забайкальское, Орион, Осенняя радость, Палитра, Память Жаворонкова, Память Мичурина, Пармен зимний золотой, Пепин орловский, Пепин Рибстона, Пепинка алтайская, Победа Черненко, Ренет курский золотой, Ренет Ландсбергский, Ренет Черненко, Ренет шампанский, Ром Бьюти, Сигне Тилиш, Синап орловский, Слава переможцам, Спартан, Старкримсон, Суворовец, Таганой, Тамбовское, Уральское наливное, Уэлси, Шафранное, Шунтукское, Эни Элизабет	Барсукова, Кочетков, 1978; Седов и др., 1981, 1989; Савельев и др., 1982; Ульяновская, 2009; Калинина и др., 2010; Седов, 2011
Олигогенная с генами		
V_f	Александр Бойко, Амулет, Афродита, Благовест, Болотовское, Былина, Веняминовское, Джолена, Джонафри, Здоровье, Имант, Имрус, Кандиль орловский, Курнаковское, Масловское, Надзейны, Орловское полесье, Памяти Хитрово, Перлина Киева, Поспех, Прайм, Прайз, Прима, Примула, Присцилла, Редфри, Рождественское, Свежесть, Селена, Серафима, Солнышко, Спасское, Старт, Строевское, Себина, Успенское, Флорина, Цыганочка, Чародейка, Черноморское Инденко, Юбилей Москвы, Юбиляр, Яблочный Спас, сеянцы 814, 1924, BM 41497, PR12T67	Crosby et al., 1992; Седов, 2011
V_r	Реалка, Река, Релета, Ремура	
V_m	Реалка, Река, Релета, Ремура Сеянец SR 0523 [Ред Мелба × (Вольф Ривер × <i>M. atrosanguinea</i> 804)], Брянское, Зарянка, Марат Бусурин, Муррей, Орловим, Орловский пионер, Память Исаева, Раувила, Скифское золото, Славянин, Соковинка, Черво-нец, Чистотел	Седов и др., 1989; Жданов, Седов, 1991

что наглядно показано в табл. 4. Как видно из таблицы, сахарокислотный индекс (СКИ) у плодов яблони снижается с юга на север и с запада на восток.

Особый интерес представляют комплексные доно-ры, которые в своем генотипе несут два или несколько ярко выраженных селективируемых признаков. К таким относится полученный нами сеянец 30-47-88, явля-ющийся тетраплоидом (донором диплоидных гамет) и обладающий иммунитетом к парше (ген V_r). Получен от скрещивания иммунного сорта Либерти (ген V_r) с тетраплоидным сеянцем 13-6-106 (Суворовец – свобод-ное опыление – 4х). Плоды имеют массу 180 г. Мякоть плодов зеленоватая, плотная, сочная, кисло-сладкого вкуса. Внешний вид и вкус плодов оцениваются на 4,3 балла. Он рекомендуется для широкого использо-вания в селекции (Седышева, Седов, 1994; Седов и др., 2008; Седышева и др., 2013).

Ряд сортов яблони нашей селекции также служат комплексными донорами. Сорта Гирлянда, Созвездие, Есения и другие обладают колонновидностью (ген Co) и иммунитетом к парше (ген V_r), с успехом используются в селекционной работе как доноры двух признаков.

Известно, что триплоидные сорта яблони, как пра-вило, характеризуются меньшей периодичностью плодоношения по годам, лучшей товарностью плодов и повышенной самоплодностью. Они могут быть полу-чены с использованием мутагенеза, но более простой

продуктивный способ их получения – скрещивания типа диплоид × тетраплоид (донор диплоидных гамет) или тетраплоид × диплоид. Нами впервые в России этим путем (разнохромосомные скрещивания) получено 9 сортов яблони, которые уже включены в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использо-ванию (районированы).

Предварительная селекция (пребридинг) предусма-тривает более полное использование генофондов яблони, имеющихся в селекционных учреждениях, и опыта предыдущих поколений селекционеров при оценке исходных форм. В ряде случаев для конструирования новых сортов в существующих генофондах отсутствую-т необходимые готовые для использования формы и селекционеру приходится их создавать. В природе не существовало сорта или крупноплодной формы яблони, которые бы обладали иммунитетом к парше и образовывали диплоидные гаметы. Форма яблони 30-47-88, полученная от ступенчатых скрещиваний, является одновременно донором диплоидных гамет и обладает иммунитетом к парше (ген V_r). Целенаправ-ленный подбор и создание доноров ценных признаков способны интенсифицировать и ускорить селекционный процесс.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта инте-ресов.

Таблица 3. Доноры и источники, используемые при селекции на качество плодов

Характеристика	Доноры и источники	Литературный источник
Высокое содержание сахаров в плодах (выше 10,5 %)	Августа, Антоновка десертная, Бакстер, Вятич, Дарена, Джонатановое, Джойс, Жигулевское, Исилюльское, Камышловское желтое, Конфетное, Красное раннее, Лесной красавец, Мартовское, Медок, Медуница, Минезота, Нежное забайкальское, Низкорослое, Память воину, Пепин Рибстона, Помгриз. Ренет волжский, Старкримсон, Уважаемая, Уральский партизан, Филипповка, Яблочный спас, Янтарь	Каталог ..., 1981; Лобанов, Франчук, 1985; Седов, 2011
Содержание титруемых кислот в плодах		
низкое (до 0,6 %)	Антоновка сладкая, Афродита, Бежин луг, Болотовское, Вятич, Звездочка, Зимнее душистое, Конфетное, Медок, Медуница, Мекинтош, Мирончик, Несравненное, Низкорослое, Новгородчина, Октябренок, Орлик, Память воину, Пепин орловский, Помгриз, Пришвинское, Роскошное, Синап орловский, Старт	Седов и др., 2007
высокое (1,01–1,80 %)	Антоновка плоская, Багрянка новая, Бельфлер алтайский, Веселовка, Грушовка ранняя, Добрыня, Долго, Камышловское желтое, Клоз, Комлевское, Комсомолец Бурятии, Красноярское, Томич, Лалетино, Ломоносовское, Малинка, Октябрьское, Пепинка алтайская, Самоцвет, Святой Лаврентий, Солнцедар, Уважаемая, Фонарик, Янтарка алтайская	Седов и др., 2007
Сахарокислотный индекс		
низкий (6,7–8,2)	Багрянка новая, Желтое наливное, Комлевское, Ломоносовское, Октябрьское, Самоцвет, Солнцедар, Уважаемая, Уралочка	Седов и др., 2007
высокий (40-97)	Антоновка сладкая, Зимнее душистое, Конфетное, Медок, Медуница, Мирончик, Несравненное, Новгородчина	Седов и др., 2007
Десертное качество плодов	Апрельское, Бельфлер-китайка, Бессемянка мичуринская, Болотовское, Бордовое, Веньяминовское, Гала, Голден Делишес, Джойс, Джонаголд, Джонаред, Джанатан, Кендал, Коричное полосатое, Кортланд, Линда, Лобо, Мантет, Меканис, Мекаун, Мекинтош, Мелба, Орлик, Прогресс, Ренет Симиренко, Синап орловский, Слава Англии, Слава переможцам, Суйслепское, Элстар	Каталог сортов яблони, 1981; Шидаков, Костык, 1985; Шидаков, 1991
Высокое содержание аскорбиновой кислоты (26,1–42,0 мг/100 г)	Алтайское красное, Веселовка, Вита, Диво, Долго, Желтое ребристое, Зимнее Плесецкого, Камышловское желтое, Кулон-китайка, Кулундйское, Лалетино. Миасское, Налив амурский, Несравненное, Пальметта, Пепин алтайский, Поливитаминное, Ранетка Ермолаева, Ранетка пурпуровая, Ренет Фрома золотой, Россиянка, Румянка свердловская, Сибирский сувенир, Скала, Трудовое, Чара	Седова, 1981; Помология, Т. I, 2005; Седов и др., 2007, 2013; Седов, 2011
Высокое содержание Р-активных веществ (более 350 мг/100 г)	Августа, Бежин луг, Болотовское, Вита, Добрыня, Жебровское, Желанное, Зарянка, Имрус, Кандиль орловский, Комсомолка Бурятии, Курнаковское, Лалетино, Мантет, Орловский пионер, Память Семакину, Пепинка алтайская, Радость Надежды, Ранетка Ермолаева, Свежесть, Сеянец пудовщины, Старт, Строевское, Успенское, Юбилей Москвы, Яблочный Спас	Седова, 1981; Помология, Т. I, 2005; Седов и др., 2007, 2013; Седов, 2011

Таблица 4. Влияние зон выращивания яблок на отношение сахара к кислоте (сахарокислотному индексу)

Зона выращивания	Число изученных сортов	Среднее значение СКИ	Размах варьирования
Южная (Северо-Кавказский и Нижневолжский регионы)	61	21,4	8,2–61,0
Переходная (Центральный, Центрально-Черноземный и Нижневолжский регионы)	92	17,8	9,2–36,9
Северная (Северный, Северо-Западный, Волго-Вятский регионы)	34	15,8	5,4–21,8
Урал, Сибирь, Дальний Восток	103	14,0	4,4–48,8



Яблочный Спас. Триплоидный районированный сорт селекции ВНИИСПК. Получен от скрещивания Редфри × Папировка тетраплоидная (4х).



Иммунный к парше донор диплоидных гамет 30-47-88 (Либерти × 13-6-106).



Августа. Триплоидный районированный сорт селекции ВНИИСПК. Получен от скрещивания Орлик (2х) × Папировка тетраплоидная (4х).



Поэзия. Сорт селекции ВНИИСПК – донор колонновидности (ген Co). Проходит государственное испытание.



Кандиль. Районированный сорт орловской селекции ВНИИСПК – донор иммунитета к парше.



Приокское. Районированный сорт селекции ВНИИСПК – донор колонновидности (ген Co).



Афродита. Районированный сорт селекции ВНИИСПК – донор иммунитета к парше (ген V_p).

Список литературы

- Барсукова О.Н., Кочетков В.М. Устойчивость перспективных сортов яблони к болезням. Интенсификация садоводства Адыгеи. Майкоп, 1978:19-26.
- Генофонд плодовых, ягодных и декоративных древесно-кустарниковых культур ГНУ ВНИИСПК Российской академии сельскохозяйственных наук (Под ред. Н.Г. Красовой). Орел: ВНИИСПК, 2012.
- Генофонд семечковых культур (Под общ. ред. Н.И. Савельева). Мичуринск-научкоград РФ, 2013.
- Жданов В.В., Седов Е.Н. Селекция яблони на устойчивость к парше. Тула: Приок. кн. изд-во, 1991.
- Калинина И.П., Ящемская З.С., Макаренко С.А. Селекция яблони на юге Западной Сибири. Новосибирск, 2010.
- Каталог сортов яблони (Сортовой фонд и его использование) (Под ред. Е.Н. Седова). Орел: Орловск. отд. Приок. кн. изд-ва, 1981.
- Качалкин М.В. Яблоня 21 века. Колонны, которые плодоносят. М., 2013.
- Кичина В.В. Колонновидные яблони. Все о яблонях колонновидного типа. М., 2002.
- Лобанов Г.А., Франчук Е.П. Подбор родительских форм при селекции яблони на улучшение химического состава плодов. Селекция яблони на улучшение качества плодов: Сб. ст. Орел, 1985: 33-40.

- Малыченко В.В., Баландина Л.Н. Исходный материал для селекции сортов интенсивного типа. Науч.-тех. бюл. ВИР. Л., 1986;166:3-6.
- Помология. В 5 т. Т. I. Яблоня (Под общ. ред. Е.Н. Седова). Орел: ВНИИСПК, 2005.
- Савельев Н.И., Яковлев С.П., Ищенко Л.А. Комбинационная способность некоторых исходных форм яблоны по устойчивости к парше. Бюл. науч. информ. ЦГЛ. 1982;38:7-9.
- Савельева Н.Н., Савельева И.Н. Яблоня колонновидная. Биология, генетика, селекция. Мичуринск-наукоград РФ. 2012.
- Седов Е.Н. Генофонд яблоны и его использование в селекции. Плодоводство и ягодоводство России. 2009;XXI:246-257.
- Седов Е.Н. Селекция и новые сорта яблоны. Орел: ВНИИСПК, 2011.
- Седов Е.Н. Селекция яблоны в средней полосе РСФСР. Орел: Орловск. отд-ние Приок. кн. изд-ва, 1973.
- Седов Е.Н. Скороплодность и продуктивность гибридного потомства яблоны. Вестн. Саратовского ГАУ. 2014;2:33-36.
- Седов Е.Н., Жданов В.В., Седова З.А. и др. Селекция яблоны. М.: Агропромиздат, 1989.
- Седов Е.Н., Корнеева С.А., Серова З.М. Колонновидная яблоня в интенсивном саду. Орел: ВНИИСПК, 2013.
- Седов Е.Н., Корнеева С.А., Серова З.М. Создание интенсивных садов яблоны путем выращивания колонновидных сортов в кроне зимостойкого полукарликового подвоя 3-4-98 (рекомендации). Орел: ВНИИСПК, 2014.
- Седов Е.Н., Красова Н.Г., Седова З.А. Товарные и потребительские качества плодов. Каталог сортов яблоны (сортовой фонд яблоны) и его использование. Орел: Орловск. отд-ние Приок. кн. изд-ва, 1981:91-103.
- Седов Е.Н., Макаркина М.А., Левгеров Н.С. Биохимическая и технологическая характеристика плодов генофонда яблоны. Орел: ВНИИСПК, 2007.
- Седов Е.Н., Седышева Г.А., Макаркина М.А., Серова З.М., Корнеева С.А. Ценные доноры и источники для селекции яблоны. Вестн. Саратовского ГАУ. 2013;10:30-33.
- Седов Е.Н., Седышева Г.А., Серова З.М. Селекция яблоны на полиплоидном уровне. Орел: ВНИИСПК, 2008.
- Седов Е.Н., Седышева Г.А., Серова З.М., Ульяновская Е.В. Папировка тетраплоидная – ценная исходная форма в создании триплоидных сортов летнего созревания. Плодоводство и ягодоводство России. М., 2012;XXXII(2):15-20.
- Седов Е.Н., Серова З.М. Суперинтенсивный сад (Сад колонновидных сортов). Интенсивный яблоневый сад на слаборослых вставочных подвоях. Орел: ВНИИСПК, 2009:155-158.
- Седова З.А. Итоги и перспективы селекции яблоны на повышенное содержание аскорбиновой кислоты в плодах. Селекция яблоны в СССР: Сб. ст. Орел, 1981:149-155.
- Седышева Г.А., Седов Е.Н. Полиплоидия в селекции яблоны. Орел: ВНИИСПК, 1994.
- Седышева Г.А., Седов Е.Н., Горбачева Н.Г. и др. Новый донор селекционно значимых признаков для создания триплоидных, адаптивных, высококачественных сортов яблоны. Садоводство и виноградарство. 2013;1:13-18.
- Ульяновская Е.В. Формирование адаптивного сортимента яблоны на основе устойчивости и иммунных к парше сортов: Автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. [Северо-Кавказ. зональн. НИИ сад-ва и виноградарства]. Краснодар, 2009.
- Шидаков Р.С. Сортимент яблоны и совершенствование его путем селекции в предгорьях Северного Кавказа. Нальчик, 1991.
- Шидаков Р.С., Костык П.П. Совершенствование сортимента яблоны по вкусовым качествам плодов. Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. 1985;4:20-22.
- Crosby J.A., Janick I.J. Pecknold P.C. Breeding apples for scab Resistance: 1945–1990. Fruit Varieties J. 1992:145-166.