

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕНОФОНДА ЯБЛОНИ УНУ ГФ ВНИИСПК В СЕЛЕКЦИИ

Исследования поддержаны программой развития биоресурсных коллекций ФАНО

Н.Г. Красова 

ФГБНУ ВНИИ селекции плодовых культур, Россия, Орел, krasovang@vniispk.ru

Аннотация

Генетические коллекции растительного материала являются банком разнообразия генов и фундаментом для селекционной работы. Во ВНИИСПК собрана и поддерживается традиция сбора, сохранения и оценки генофонда яблони. Основу генетических коллекций составляют сорта и формы яблони из различных эколого-географических зон различного генетического происхождения, в том числе местные среднерусские, поволжские, новые селекционные сорта средней зоны садоводства России, Урала, Сибири, Украины, Белоруссии, западноевропейские, американские. Коллекции постоянно обновляются за счет новых отечественных и зарубежных форм и сортов, а также за счет создания новых сортов, источников и доноров ценных признаков в институте. Изучение сортового фонда яблони позволило дать оценку сортообразцов по зимостойкости, устойчивости к болезням, скороплодности, урожайности, товарным и потребительским качествам, пригодности для интенсивных садов. В результате фенотипической оценки сортообразцов выделены источники хозяйственно ценных признаков, проверяются их донорские качества. Выделены сорта – источники высокой скороплодности, ежегодной урожайности, высокой товарности и гармоничного вкуса плодов. Ведущие сорта яблони мирового сортимента (Айдаред, Бребурн, Грани Смит, Голден делишес, Джонаголд и др.), непригодные для возделывания в средней зоне садоводства, рекомендуются для использования в качестве источников для создания сортов с длительной лежкостью и высоких товарных и потребительских качеств плодов. В результате использования доноров олигогенной устойчивости к парше при скрещивании с высокоадаптированными среднерусскими сортами созданы отечественные иммунные к парше (с геном Vf) сорта Болотовское, Имрус, Здоровье. Свежесть, Веняминовское, Солнышко и др.) Использование в селекции источников нужных признаков позволило создать в институте сорта, совмещающих в одном генотипе иммунитет к парше и триплоидный набор хромосом – Александр Бойко, Вавиловское, Жилинское, Масловское, Николай Савельев, Праздничное, Спасское, Яблочный Спас. Установлена высокая пластичность и стабильность сортов Ветеран, Меканис, Бунинское, Орлик, Куликовское, отзывчивых на улучшение условий выращивания и пригодных для садов интенсивного типа. Изучение генофонда яблони открывает новые возможности для использования его в селекции и в целом - для решения задач импортозамещения рынка отечественными плодами.

Ключевые слова: яблоня, генетическая коллекция, источник, сорт, устойчивость, зимостойкость, иммунитет

PROSPECTS OF USING APPLE VARIETY COLLECTION OF VNIISPK UNIQUE SCIENTIFIC INSTALLATION OF GENETIC COLLECTION IN BREEDING

The study was supported by Federal Agency for Scientific Organizations program for support the bio resource collections

N.G. Krasova 

Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, Russia, Orel, krasovang@vniispk.ru

Abstract

Genetic collections of plant material are a bank of gene diversity and fundament for breeding work.

The tradition of collecting, preserving and estimation of apple genetic collection is maintained at the oldest pomological institution Russian Research Institute for Fruit Crop Breeding (VNIISPK). The bases of the genetic collections are apple varieties and genotypes from different environmental and geographical areas of various genetic origins including local Central Russian and Volga varieties, new selected varieties of the Central horticultural areas of Russia, the Urals, Siberia, Ukraine, Belarus as well as West-European and American varieties. Collections are constantly updated due to new domestic and foreign varieties as well as through the creation of new varieties, sources and donors of valuable traits in the Institute. The apple variety study allowed estimating the genotypes for winter hardiness, resistance to diseases, early fruiting, and productivity, marketability and consumer qualities of fruit, suitability for intensive orchards. As a result of the phenotypic estimation of genotypes, the sources of economically valuable traits have been selected and their donor qualities are tested. The varieties have been allocated as sources of very early fruiting, annual yield, high marketability and harmonious taste of fruit. The leading apple varieties of the world assortment (Idared, Breburn, Granny Smith, Golden Delicious, Jonagold, etc.) that are unsuitable for cultivation in the Central area of Russia are recommended for using as sources for creating varieties with durable storage life and high marketable and consumer qualities of fruit. Domestic scab immune (V_f) varieties Bolotovskoe, Imrus, Zdorovie, Svezhest, Veniaminovskoe, Solnyshko, etc.) have been developed as a result of using donors of oligogenic resistance to scab when crossing with highly adaptive Central Russian varieties. Use in breeding of sources of necessary traits allowed to create the varieties at the Institute combining immunity to scab and triploid set of chromosomes in one genotype – Aleksandr Boiko, Vavilovskoe, Zhilinskoe, Maslovskoe, Nikolay Saveliev, Prazdnichnoe, Spasskoe and Yablochny Spas. High plasticity and stability of Veteran, Mekanis, Buninskoe, Orlik and Kulikovskoe have been determined. These varieties are responsive to improved growing conditions and suitable for intensive orchards. The apple collection study opens new possibilities for using this collection in breeding and for the solution of problems of import substitution of the market with domestic fruits.

Key words: apple, genetic collection, source, variety, resistance, winter hardiness, immunity

Введение

Использование генетического разнообразия родительских форм для создания новых сортов является важной частью селекционной работы.

Вавилов Н.И. научно обосновал и заложил основы стратегии сохранения и рационального использования огромного мирового разнообразия генетических ресурсов. Он подчеркивал: «Необходимость коренной переделки сортов в соответствии с условиями нашего сурового континентального климата ... придает широкому привлечению нового исходного материала первостепенное значение» [1]. И.В. Мичурин (1949) также уделял большое внимание мобилизации сортового и видового разнообразия плодовых растений для селекционного использования, подчеркивая, что успешное создание новых сортов во многом определяется наличием разнообразного исходного материала, правильным его подбором и использованием в селекции.

В настоящее время проблемы сохранения и рационального использования генетических коллекций растений являются «государственными, стратегически важными для каждой страны» и остаются важнейшим направлением науки [2].

Поэтому в старейшем помологическом учреждении ВНИИ селекции плодовых культур поддерживаются традиции сбора, сохранения и оценки генофонда яблони, который постоянно обновляется за счет новых отечественных и зарубежных форм и сортов, а также за счет создания новых сортов, источников и доноров ценных признаков в институте. В настоящее время уникальный генофонд яблони составляет 653 сорта и форм, собранных из различных эколого-географических зон и имеющих разное генетическое происхождение, в том числе местные среднерусские, поволжские, новые селекционные сорта средней зоны России, Урала, Сибири, Белоруссии, Украины, западноевропейские, американские и т.д. сорта, отборные и элитные сеянцы института. Изучение сортового фонда яблони позволило дать оценку сортообразцов по зимостойкости, скороплодности, урожайности, устойчивости к болезням, товарным и потребительским качествам плодов. В результате фенотипической оценки сортообразцов выделяются источники хозяйственно ценных признаков, проверяются их донорские качества.

Постоянно изменяющиеся требования к сортам и поступление новых за счет селекции и интродукции ставят задачу всесторонней объективной оценки их в различных регионах. Для современных интенсивных садов нужны сорта, обладающие высокой экологической приспособленностью и максимально отзывчивые на элементы интенсивных технологий.

Материалы и методика

Исследования проводились на участках коллекционного и первичного изучения в соответствии с общепринятыми методиками сортоизучения [9,12].

Результаты

Основной целью работы с генетическими коллекциями в институте всегда было не механическое коллекционирование, а создание исходного материала для селекции и выделение источников и доноров наиболее ценных признаков.

Для садоводства средней зоны садоводства России основными лимитирующими факторами возделывания высококачественных сортов яблони являются неблагоприятные факторы осенне-зимнего периода и недостаток тепла в летний период. Зимостойкость и засухоустойчивость дерева являются основными абиотическими признаками, влияющими на производственный процесс, так как в суровые зимы деревья многих сортов сильно повреждаются, а в экстремальных случаях даже гибнут. Выделение зимостойких, засухоустойчивых, устойчивых к основным болезням исходных форм является основой

для создания новых конкурентоспособных отечественных сортов яблони.

В связи с этим актуальны и приоритетны работы по оценке и подбору исходных форм и доноров для создания новых отечественных сортов яблони для экономически выгодных, адаптивных, интенсивных садов в средней зоне садоводства России.

Высокая зимостойкость отмечена у многих местных сортов народной селекции [3], которые представляют значительный интерес для использования в селекции на зимостойкость, их развитие укладывается в довольно короткий вегетационный период, и, кроме того, некоторые из них выделяются по устойчивости к парше, скороплодности, урожайности. Большую ценность для селекции представляют адаптированные к местным условиям сорта народной селекции Антоновка обыкновенная, Коричное полосатое, Скрыжапель, Бабушкино. Боровинка (со слабым подмерзанием в суровые зимы менее 1,0 балла). Многие современные отечественные сорта созданы с участием сортов Антоновка обыкновенная, Коричное полосатое, Боровинка, Скрыжапель, которые и сейчас остаются ценнейшим материалом для селекции, так как имеют высокую экологическую устойчивость, скороплодность и продуктивность.

При участии зимостойкого сорта Антоновка обыкновенная в институте созданы сорта: Здоровье, Имрус, Морозовское, Память воину, Орловим, Чистотел (1 поколение) и Августа, Орловский партизан (2 поколение). Производными от сорта Скрыжапель являются сорта Болотовское, Низкорослое, а также Орлик. Орловское полосатое. Орловская заря, Утренняя звезда, Вавиловское, Тургеневское (2 поколение). От Коричного полосатого получен летний сорт Орлинка, с участием зимостойкой уральской формы ПА 29-1-1-63 получен сорт Курнаковское. Высокий потенциал морозостойкости по всем четырем компонентам выявлен у нового сорта Николай Савельев (ЭЛС 31-36-149) [5].

Изучение генофонда позволило выявить устойчивые к парше сорта яблони, среди них в качестве исходных форм для селекции на высокую полевую устойчивость могут быть использованы местные сорта Бель розовая, Ренет золотой курский, Ренет украинский, из урало-сибирских сортов – Коммунарка, Нежное забайкальское. Использование в селекции сортов Золотое Грайма и его сеянцев, Диана, Коричное-китайка, Память Мичурина, Осенняя радость, Уэлси показало их большую селекционную ценность [10].

Важной частью селекционной работы является поиск и использование генетически разнообразных форм. Широко используются в селекции иммунные сорта зарубежной селекции и формы 2...4 поколения от *M. floribunda* 821 *M. atrosanguinea* 804, которые не зимостойки в средней зоне садоводства России, но используются для создания иммунных к парше сортов в комбинациях с местными сортами. Источниками иммунитета к парше являются сорта зарубежной селекции (с геном Vf) Либерти, Макфри, Прайм, Прима, Редфри, Регина, Ремо, Ренора, Флорина и др., с геном Vr – Река, Ремура. Высокая устойчивость к монилиозу отмечена у сортов Белорусское сладкое, Имант, гибрид 88-24/2 (Беларусь), Свежесть.

Благодаря использованию в селекции доноров олигогенной устойчивости к парше при скрещивании с высокоадаптированными среднерусскими сортами во ВНИИСПК созданы отечественные иммунные к парше сорта яблони (с гном Vf): Имрус (Антоновка обыкновенная×OR18T13), Болотовское (Скрыжапель×1924), Здоровье (Антоновка обыкновенная×OR48T47), Курнаковское (814×ПА 29-1-1-63, Свежесть (Антоновка краснобочка×PR12T67) и др.

Представляет интерес поиск и создание сортов, устойчивых к плодовой гнили, яблоневым тлям, красному плодovому клещу, а также форм с комплексной устойчивостью к болезням и вредителям. В Румынии созданы сорта Ромус 1, Ромус 2, Ромус 3 и Пионер, которые обладают геном устойчивости Rvi6 к патогену *V. inaequalis* и проявляют высокую полевую

устойчивость к мучнистой росе [7].

Для современных интенсивных садов нужны сорта с удобным габитусом роста, устойчивые к неблагоприятным условиям, скороплодные, урожайные сорта, с высокими товарными и потребительскими качества плодов, не уступающие по вкусу, величине, внешнему виду зарубежным. Ряд сортов можно рекомендовать для использования а селекции сортов интенсивного типа. Учитывая такие показатели как сила роста дерева, тип кроны, способность плодоносить на однолетнем приросте, скороплодность, регулярность плодоношения: Акмене Боровинка Ветеран, Гринсливз, Куликовское, Мелба, Низкорослое, Орловская гирлянда, Северный синап и др. В результате изучения выделена группа сортов склонных к регулярному плодоношению – Антоновка новая, Богатырь, Обильное, Ренет Черненко, Синап орловский, Память Семякину. Установлена способность ряда ежегодно плодоносящих сортов закладывать цветковые почки на приросте плодовой сумки в год плодоношения при значительной доле плодоношения на одно – трехлетних ветвях, а также способность таких сортов чередовать закладку цветковых почек по годам в различной возрастной зоне – Северный синап, Синап орловский, Память Мичурина. Впервые в средней зоне садоводства изучена адаптивная способность сортов к условиям произрастания на основе анализа экологической пластичности и стабильности плодоношения. Выявлена высокая пластичность урожайности сортов Ветеран, Меканис, Бунинское, Орлик, Куликовское, отзывчивых на улучшение среды и пригодных для садов интенсивного типа.

Ведущие сорта мирового сортимента с длительной лежкостью плодов Айдаред, Бребурн, Грани Смит, Голден Делишес, Джонаголд, Джонатан, Фуджи, Чемпион и др. [6] не пригодны для возделывания в условиях средней зоны садоводства России с континентальным климатом и недостатком тепла в период вегетации, но могут быть использованы в селекции как источники для создания сортов с высокими товарными и потребительскими качествами плодов.

Способность к длительной лежкости плодов и длительный период потребления у сортов белорусской селекции – Алеся, Белорусское сладкое, Зорка, Имант, Дарунак, Надзея, Поспех, Память Коваленко. Плоды сортов Лигол, Пинк леди, Бребурн, Фуджи, Джонаголд, Хонейкрип, а также иммунного к парше сорта Свежесть хранятся до конца мая и могут использоваться в качестве исходных форм для создания позднезимних сортов. В качестве исходного материала с плотной мякотью плодов можно рекомендовать сорта Голден делишес, Заря Алатау, Мутсу, Редфри, Грани Смит; в качестве источников яркой окраски кожицы – сорта Анис алый, Бельфлер красный, Квинти, Линда, Мекинтош, Орлик, Спартан [4]. С участием сорта Мекинтош созданы новые сорта с красивыми товарными плодами - Орлик, Орловское полосатое, Орловская заря, Желанное. Морозовское, Олимпийское, Утренняя звезда [10].

Выделены сорта раннелетнего срока созревания с яркой окраской плода и десертным вкусом – Елена (Беларусь), Женева эрли (США), Дарья (Чехия), Селеста (Германия), Фестиваль (Румыния), представляющие ценный материал для селекции [4].

В институте созданы сорта с гармоничным вкусом плодов – Афродита, Болотовское, Орлик, Орловская заря, Память воину Рождественское, Синап орловский (сахарокислотный индекс 16,3...26,7); повышенное содержание аскорбиновой кислоты (21,4 мг/100 г) и Р-активных веществ (486 мг/100 г) отмечено у сорта Вита [10, 11].

Выделены сорта – источники однородной желтой или зеленовато-желтой окраски кожицы плода: Голден делишес, Голден Грайма, Грани Смит, Ренет Симиренко.

В институте Седовым Е.Н. были изучены и широко использованы в селекции тетраплоидные формы сортов Мекинтош, Уэлси, Папировка, Джаент спай. При

использовании Папировки тетраплоидной созданы триплоидные сорта: Августа, Дарена; при использовании Уэлси тетраплоидный – сорта Бежин луг, Министр Киселев, Старт. Созданы сорта, совмещающие в одном генотипе триплоидный набор хромосом и иммунитет к парше (ген Vf): Александр Бойко, Вавиловское, Жилинское, Масловское, Праздничное, Спасское, Яблочный Спас. Ценность как доноры диплоидных гамет представляют формы 25-37-45, 25-37-47, 30-47-88, полученные от целенаправленных скрещиваний [10, 11].

Изучение генофонда яблони открывает новые перспективы использования его в селекции для выведения новых конкурентоспособных, адаптированных к местным условиям сортов с высоким качеством плодов на уровне мировых стандартов.

Литература

1. Вавилов Н. И. Избранные сочинения. Генетика и селекция. – М.: Колос, 1966. 557 с.
2. Дзюбенко Н.И. Генетические ресурсы культурных растений – основа продовольственной и экологической безопасности России // Вестник Российской Академии наук. 2015. Т.85, №1. С.3-9. DOI: 10.7868/S0869587315010041
3. Красова Н.Г., Ожерельева З.Е., Голышкина Л.В., Макаркина М.А., Галашева А.М. Зимостойкость сортов яблони – Орел: ВНИИСПК, 2014. С. 3–85.
4. Красова Н.Г. Исходный материал для создания высококачественных сортов яблони // Садоводство и виноградарство. 2016. №3. С. 18–22. DOI: 10.18454/VSTISP.2016.3.1924
5. Красова Н.Г., Ожерельева З.Е., Галашева А.М. Реализация генетического потенциала морозостойкости у гибридов яблони разной ploидности. Вавиловский журнал генетики и селекции. 2017. 21(2). 214–221. DOI 10.18699/VJ17.239
6. Козловская З.А. Современные направления селекции яблони (обзор зарубежных селекционных программ) // Плодоводство. 2004. Т.16. С. 256–267
7. Козловская З.А. Милитару М., Якимович О.А., Васеха В.В. Селекционная ценность использования румынской геноплазмы семечковых культур в Беларуси // Плодоводство. 2014. Т.26. С. 18–25.,
8. Мичурин И.В. Итоги шестидесятилетних работ // М.: Огиз. 1949. С. 71–168.
9. Седов Е.Н., Красова Н.Г., Жданов В.В., Долматов Е.А., Можар Н.В. Семечковые культуры (яблоня, груша, айва) // Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н Седова, Т.П. Огольцовой. – Орел: ВНИИСПК, 1999. С. 253–399.
10. Седов Е. Н. Селекция и новые сорта яблони – Орел: ВНИИСПК, 2011. 622 с.
11. Седов Е.Н., Красова Н.Г., Серова З.М. Использование генетической коллекции при селекции яблони во ВНИИСПК // Садоводство и виноградарство. 2012. № 6. С. 18–21.
12. Тюрина М.М., Красова Н.Г., Резвякова С.В., Савельев Н.И., Джигадло Е.Н., Огольцова Т.П. Изучение зимостойкости плодовых и ягодных растений в полевых и лабораторных условиях // Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н Седова, Т.П. Огольцовой. – Орел: ВНИИСПК, 1999. С.59–68.

References

1. Vavilov, N. I. (1966). *Selected Works. Genetics and Breeding*. Moscow: Kolos. (In Russian).
2. Dzyubenko, N. I. (2015). Genetic resources of cultivated plants as the basis for Russia's food and environmental security. *Herald of Russian Academy of Agricultural Sciences*, 85(1), 3-8. DOI: 10.7868/S0869587315010041. (In Russian).
3. Krasova, N.G., Ozherelieva, Z.E., Golyshkina, L.V., Makarkina, M.A. & Galasheva, A.M. (2014). *Winter hardiness of apple cultivars* (pp. 3–85). Orel: VNIISPК. (In Russian).

4. Krasova, N.G. (2016). The initial material for the creation of apple varieties of high quality. *Horticulture & Viticulture*, 3, 18–22. DOI: 10.18454/VSTISP.2016.3.1924 (In Russian, English abstract).
5. Krasova, N.G., Ozherelieva, Z.E. & Galasheva, A.M. (2017). Realization of the genetic potential of frost hardiness in apple hybrids of different ploidy. *Vavilov Journal of Genetics and Breeding*, 21(2), 214–221. DOI 10.18699/VJ17.239. (in Russian, English abstract).
6. Kozlovskaya, Z.A. (2004). Modern directions of apple breeding (review of foreign breeding programs). *Fruit-growing*, 16, 256–267. (In Russian, English abstract)
7. Kozlovskaya, Z.A., Militaru, M., Yakimovich, O.A. & Vasekha, V.V. (2014). Breeding value of Romanian gene plasma of seed cultures in Belarus. *Fruit-growing*, 26, 18–25. (In Russian, English abstract).
8. Michurin, I.V. (1949). *Results of 60-year work* (pp. 71–168). Moscow : Ogiz. (In Russian).
9. Sedov, E.N., Krasova, N.G., Zhdanov, V.V., Dolmatov, E.A. & Mozhar, N.V. (1999). Pip crops (apple, pear, common quince). In E.N. Sedov & T.P. Ogoitsova (Eds.), *Program and methods of variety investigation of fruit, berry and nut crops* (pp. 253–399). Orel: VNIISPK. (In Russian).
10. Sedov, E.N. (2011). *Breeding and new apple varieties*. Orel: VNIISPK. (In Russian).
11. Sedov, E.N., Krasova, N.G. & Serova, Z.M. (2012). Genetic collection use in apple breeding at the VNIISPK. *Horticulture and viticulture*, 6, 18–21. (In Russian).
12. Tyurina, M.M., Krasova, N.G., Rezvyakova, S.V., Saveliev, N.I., Dzhigadlo, E.N. & Ogoitsova, T.P. (1999). Study of winter hardiness of fruit and berry cultivars under the field and laboratory conditions. In: E.N. Sedov & T.P. Ogoitsova (eds.). *Program and methods of fruit, berry and nut crop breeding* (pp. 59-68). Orel: VNIISPK. (In Russian).