

УДК 634.1:631.52

DOI: 10.30679 / 2219-5335-2018-3-51-1-14

**ГЕНЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ
ДЛЯ СЕЛЕКЦИОННОГО
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЯБЛОНИ**

Ульяновская Елена Владимировна
д-р с.-х. наук
зав. лабораторией сортоизучения
и селекции садовых культур
e-mail: uyanovskaya_e@mail.ru

Богданович Татьяна Валерьевна
канд. с.-х. наук
мл. научный сотрудник
лаборатории сортоизучения
и селекции садовых культур

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

На юге России одно из наиболее перспективных направлений селекции яблони – создание высококачественных сортов, иммунных и устойчивых к парше, составляющих основу отечественных биологических ресурсов культуры в условиях импортозамещения. Цель настоящих исследований – поиск, мобилизация и сохранение генетических ресурсов яблони для изучения, сохранения и использования биоразнообразия форм культурных растений в селекции и производстве. Исследования проводили согласно общепринятым программам и методикам селекции и сортоизучения. Объекты исследований – сорта и формы яблони (*Malus x domestica* Borkh.) разной ploidy и генетического происхождения. Изучены такие показатели, как скороплодность, слаборослость, регулярность плодоношения, урожайность, устойчивость к основным грибным патогенам (парша и мучнистая роса), качество плодов, в том числе

UDC 634.1:631.52

DOI: 10.30679 / 2219-5335-2018-3-51-1-14

**GENETIC RESOURCES
FOR BREEDING IMPROVEMENT
OF THE APPLE-TREE**

Ulyanovskaya Elena Vladimirovna
Dr. Sci. Agr.
Head of Laboratory of Variety study
and Breeding of Garden crops
e-mail: uyanovskaya_e@mail.ru

Bogdanovich Tatyana Valeryevna
Cand. Agr. Sci.
Junior Research Associate
of Laboratory of Variety study
and Breeding of Garden crops

*Federal State Budget
Scientific Institution
«North Caucasian Federal
Scientific Center of Horticulture,
Viticulture, Wine-making»,
Krasnodar, Russia*

In the South of Russia, one of the most promising direction of apple tree breeding is the creation of high-quality varieties, immune and resistant to scab, which are the basis of domestic biological resources of culture under the import substitution conditions. The purpose of this research is the search, mobilization and conservation of the apple genetic resources for study, conservation and use of the biodiversity of cultivated plant forms in breeding and production. The study were carried out according to the generally accepted programs and methods of breeding and variety study. Objects of research are the apple varieties and forms (*Malus x domestica* Borkh.) of different ploidy and genetic origin. The following parameters were studied: early ripening, weak growth, regular fruiting, yield, resistance to the main fungal pathogens (scab and powdery mildew), fruit quality, including large fruiting. As a result of carried out research

крупноплодность. В результате проводимых исследований сохранена и пополнена 9 новыми сортами генетическая коллекция яблони (Ретинда, Реакта, Ремо, Реси, Ретина, Резиста, ЦИВГ-198, Память Нестерова, Стелла). Приведена краткая характеристика этих сортов. Выделены ценные генотипы яблони разной плоидности: источники скороплодности и слаборослости, зимостойкости, сочетающие иммунитет к парше с высокой полевой устойчивостью к мучнистой росе, а также с поздним сроком цветения (позволяющим избежать весенних заморозков). В ходе выполнения научно-исследовательской работы выделены ценные источники основных агробиологических признаков яблони. Выделены 2 новых донора иммунитета к парше, созданные в СКФНЦСВВ совместно с ВНИИСПК – элитная форма 12/1-21-12 и сорт Гранатовое (из семьи Айдаред x Балсгард 0247E) – скороплодные, засухоустойчивые, урожайные, с плодами высокого качества, зимнего срока созревания.

Ключевые слова: СОРТ, ЯБЛОНЯ, СЕЛЕКЦИЯ, ДОНОР, ИММУНИТЕТ, ПАРША

9 genetic varieties of the apple tree (Retinda, Reakta, Remo, Resi, Retina, Resista, ZIVG-198, Nesterova's Memory, Stella) were stored and they replenished the genetic apple collection. The brief characteristic of these varieties is given. The valuable apple genotypes of different ploidy are distinguished: the sources of early fruit bearing and weak growth, and winter hardiness, combining the immunity to scab with high field resistance to powdery mildew, and also with late blossom (allowing to avoid the spring frosts). In the course of the research work, the valuable sources of the main agrobiological signs of the apple tree have been identified. Two new donors of immunity to scab are created in NCFSCHVW together with All-Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding – elite form of 12 / 1-21-12 and Granatovoe variety (from the family Aidared x Balsgard 0247E) – fast fruit bearing, drought-resistant, yielding, with fruits of high quality and winter ripening.

Key words: VARIETY, APPLE-TREE, BREEDING, DONOR, IMMUNITY, SCAB

Введение. Генетическое разнообразие исходного материала и его рациональное использование – основа успешной селекционной работы по яблоне [1-4]. В настоящее время наиболее высокую ценность для селекции яблони имеют сорта, клоны, виды и формы с максимально выраженными селекционно-значимыми признаками или их комплексом [5]. Такие сортообразцы представляют ценный исходный материал для современной селекции яблони как источники и доноры искомым признаков. Поэтому основной целью работы с генколлекциями плодовых растений является выделение новых доноров и генетических источников тех признаков, которые представляют особую ценность в селекции, в том числе для ускорения селекционного процесса [5-11].

На юге России одно из наиболее перспективных направлений селекции яблони – создание высококачественных сортов, иммунных и устойчивых к парше, составляющих основу отечественных биологических ресурсов культуры в условиях импортозамещения. В целях инновационного развития отрасли садоводства региона актуальна проблема создания и внедрения в производство новых отечественных сортов с высоким потенциалом адаптивности, улучшенными показателями продуктивности и качества плодовой продукции в зачастую достаточно нестабильных условиях возделывания [12-17].

Цель настоящих исследований – поиск, мобилизация и сохранение генетических ресурсов яблони для изучения, сохранения и использования биоразнообразия форм культурных растений в селекции и производстве.

Задачи исследования:

– сохранить генофонд яблони в целях выделения доноров и источников хозяйственно-ценных и адаптивно-значимых признаков и создания новых сортов, гибридов и клонов, сочетающих высокую потенциальную продуктивность и качество плодов, скороплодность, зимостойкость, засухоустойчивость, устойчивость к основным грибным заболеваниям;

– провести поиск и пополнить генофонд ценными генотипами яблони (разного уровня ploидности) по важнейшим адаптивным и хозяйственным признакам с разным генетическим контролем;

– выделить наиболее ценные генотипы – доноры и источники адаптивно значимых и хозяйственных признаков с рекомендациями по их использованию в селекционных программах.

Объекты и методы исследований. Объекты исследований – сорта и формы яблони (*Malus x domestica* Borkh.) разной ploидности и генетического происхождения. Сады 1998-2017 гг. посадки; подвой М 9, схемы посадки 5 x 2; 5 x 1,5; 4 x 1 м. Исследования проводили в СКФНЦСВВ, в центре коллективного пользования «Исследовательско-селекционная коллекция генетических ресурсов садовых культур» (ЦКП ИСК ГРСК).

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ и администрации Краснодарского края (проект № 16-44-230-250) и госзадания ФАНО.

Для выполнения НИР использованы селекционные программы и методики, в том числе разработанные с участием сотрудников центра селекции СКФНЦСВВ [5, 18-22]. В селекции яблони применен усовершенствованный в СКФНЦСВВ метод полиплоидии [9].

Обсуждение результатов. Привлечение в селекцию сортового и видового разнообразия, доноров и генетических источников ценных агробиологических признаков яблони позволяет ускорить селекционный процесс. Генетическая коллекция включает генотипы яблони разной ploидности, в том числе индуцированные и спонтанные полиплоиды, отдаленные гибриды яблони и сорта, обладающие иммунитетом к парше на олигогенной основе (ген *Vf*), дигенной основе (гены *Vf* и *Vm*) и совмещающие в одном генотипе олиго- и полигенную устойчивость к парше создана в СКФНЦСВВ и ежегодно пополняется.

В настоящее время генофонд яблони включает 150 доноров и источников селекционно ценных признаков (62 донора и 88 источников). В работе активно используются доноры, комплексные доноры и источники значимых признаков яблони, включающие сорта и формы разной ploидности, в том числе полиплоиды и отдаленные гибриды, иммунные к парше (с геном *Vf* или по новой классификации *Rvi6*).

В селекцию на совмещение иммунитета к парше и высокого качества плодов вовлечены носители гена *Vf* (*Rvi6*) с повышенными качественными показателями плодов. Это сорта зарубежной селекции: Флорина, Моди, Либерти, Стелар, Интерпрайс, Голд Раш и др.; сорта отечественной селекции: Орфей, Ника, Марго, Гранатовое, Азимут, Джин, Кармен, Союз (селекции СФНЦСВВ и ВНИИСПК), Фортуна (селекции СФНЦСВВ), Солнышко (селекции ВНИИСПК) и др.

Основные пути пополнения генетической коллекции яблони разного уровня ploидности – интродукция, селекция и отбор. Генетическая коллекция яблони разного уровня ploидности в 2017 году пополнена по важнейшим адаптивно значимым признакам 9 сортами яблони: Ретинда, Реакта, Ремо, Реси, Ретина, Резиста, ЦИВГ-198 – иммунные к парше высококачественные сорта различных сроков созревания; Память Нестерова – с относительно высокой морозостойкостью, иммунный к парше, зимнего срока созревания; Стелла – зимостойкий, устойчивый к парше, крупноплодный, раннезимний.

Резиста – позднезимний сорт яблони. Создан в Германии. Плоды желтые с легким, розовым румянцем, массой 180-200 г. Мякоть плотная, зернистая, кисло-сладкая, с ароматом. Сорт устойчив к грибным патогенам, высокотоварный, имеет длительную лежкость.

Ремо – летний, иммунный к парше сорт яблони. Создан в Германии. Дерево слаборослое. Морозостойкий. Иммунный к парше. Плоды крупные (180-300 г), плоскоокруглой формы, почти полностью ярко-красные, сочные, ярко выраженного, сладко-кислого, десертного вкуса, с сильным ароматом. Сорт хорошо подходит для переработки, дает высокий выход сока. Созревание плодов – в середине сентября.

ЦИВГ 198 – иммунный к парше позднелетний сорт (рис. 1). Включен в Госреестр по Северо-Кавказскому (6) региону. Дерево среднерослое, среднерастущее. Крона пирамидальная. Высокоурожайный. Плоды средние, массой 205 г, правильной эллипсоидной формы. Основная окраска желтая, покровная – на большей части плода красная. В состоянии потребительской зрелости основная окраска желтая, покровная – на большей части плода красная, равномерная. Подкожные точки круглые или немного удлиненные, серовато-оранжевого цвета, заметные. Мякоть кремовая, плотная, сочная, кисло-сладкого вкуса.



Рис. 1. Сорт яблони ЦИВГ 198

Ретинда, Реакта, Реси – сорта яблони осеннего срока созревания. Созданы в Германии. Сорта урожайные, зимостойкие, иммунные к парше. Хорошо хранятся в регулируемой газовой среде.

Ретина – сорт создан в Германии. Получен в результате многократных насыщающих скрещиваний иммунного сеянца от *Malus floribunda* при участии сортов Кокс, Ольденбург и Аполло. Диплоид. Иммунный к парше, высокоурожайный, осеннего срока созревания.

Стелла – сорт раннезимнего срока созревания. Дерево среднерослое, зимостойкое, устойчивое к парше. Крона колонновидная. Плоды крупные, средняя масса 190 г, хорошего вкуса (дегустационная оценка вкуса 4,5 балла). В состоянии потребительской зрелости основная окраска плода зеленовато-желтая, покровная на большей части плода – средняя, полосатая, красная. Средняя урожайность достигает 21,6 т/га.

Память Нестерова – сорт характеризуется относительно высокой устойчивостью к низким температурам и иммунитетом к парше (ген *Vf*). Дерево среднерослое. В пору плодоношения вступает на 4-5 год. Обладает высокой и ежегодной урожайностью (28,1 т/га). Плоды массой 160-183 г, зимнего срока созревания, хорошего вкуса (4,5-4,8 балла).

Изучение коллекционного фонда яблони разного происхождения проводили в полевых условиях. Основная задача исследования – выделение лучших сортообразцов по хозяйственно-биологическим показателям для дальнейшего использования в селекции и производстве.

При анализе метеорологических данных отмечены некоторые особенности погодных условий, сложившиеся в прикубанской зоне в осенне-зимний (2016-2017 гг.) и вегетационный (2017 г.) периоды. Закладка урожая 2017 года яблони в целом по региону проходила в недостаточно благоприятных условиях. Были отмечены высокие положительные температуры с июня по сентябрь 2016 года, превышающие среднемноголетние на +1,5-3,0 °С и более, дефицит влаги и неравномерное распределение осадков в период вегетации, развитие эпифитотий основных грибных болезней.

Достаточно теплая погода зимнего и начала весеннего периода обусловили раннее развитие генеративных органов растений яблони. У сортов, цветущих в ранние сроки, – Джерсимак, Эрли Мак, Рассвет, Зефир фаза «начало цветения» отмечена 14-16 апреля, что примерно на 1 неделю позже в сравнении с прошлым годом.

Цветение у большинства сортов яблони в коллекции – на уровне 3-5 баллов. В 2017 году отмечено обильное цветение (4-5 баллов) у сортов яблони: Азимут, Афродита, Красный янтарь, Купава, Орфей, Рассвет, Солнышко, Союз, Талида, Фея, Ноктюрн, Престиж, Орион, Либерти, Пинова, Чемпион и др.

Сорта яблони, имеющие поздний срок цветения и смешанный тип плодоношения, как правило, обладают большей экологической устойчивостью. Выделены по этому признаку сорта и формы совместной селекции СКФНЦСВВ и ВНИИСПК: Марго, Орфей, Красный янтарь, Талида, Ника, Эллада, 29-5-41, 29-5-49, 44-24-34-с, 44-24-32-с, 28-42-32, 12/1-20-60, 12/1-21-23, 12/2-21-54, 12/2-20-32, а также сорта яблони зарубежной селекции: Голден Делишес тетраплоидный, Арива, Моды, Камео.

Изучение особенности роста и плодоношения сортов и гибридов яблони разного уровня плоидности позволило выделить скороплодные и слаборослые генотипы яблони, пригодные для возделывания по интенсивным технологиям:

– новые сорта яблони: раннелетний – Подарок Ставрополью; летние – Амулет, Золотое летнее; осенние – Джин, Память Евдокимова, зимний Гранатовое;

– элитные формы: Клео, Купава, Дуэт, 44-25-55-в, 44-24-39-ю, 44-24-42-в, 28-41-44, 12/1-20-3, 12/1-20-6, 12/3-20-24, 12/3-21-23 и др.

На основе устойчивых закономерностей наследования хозяйственно ценных признаков выделена исходная форма яблони 18/1-14-35 как источник скороплодности, гибридные сеянцы которой унаследовали от материнской формы важный хозяйственно ценный признак – раннее вступление в плодоношение. Исходная форма 18/1-14-35 селекции СКФНЦСВВ – зимостойкая, зимнего срока созревания, устойчивая к парше, с яркими плодами округло-конической формы, отличных вкусовых достоинств, с регулярным обильным плодоношением (рис. 2).



Рис. 2. Исходная форма яблони 18/1-14-35 – источник скороплодности

Большая часть гибридных сеянцев (68 %) унаследовали от материнской формы 18/1-14-35 скороплодность: 56 % из них вступили в плодоношение на 4-5-й год после посадки в сад, 12 % – на 6-й год после посадки.

Выделен источник повышенной зимостойкости у яблони – сорт Благовест на основе анализа устойчивости к зимним морозам в 2012-2017 гг., оценки общего состояния и продуктивности в исследуемые годы; многолетние данные, характеризующие урожайность сорта, можно использовать как косвенный признак зимостойкости. Согласно полученным данным за период 2012-2017 гг. нами выделены наиболее продуктивные сорта яблони (средняя урожайность 27,0-34,0 т/га): Арива, Хоней Крисп, Благовест (рис. 3).

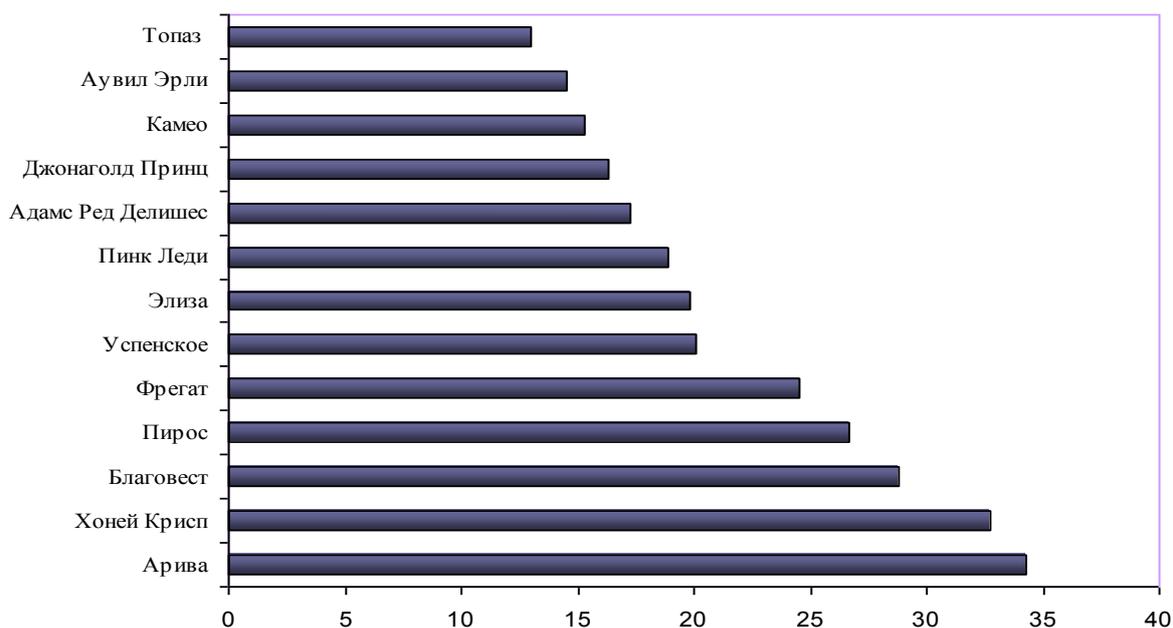


Рис. 3. Средняя урожайность сортов яблони за 2012-2017 гг.
(ОПХ «Центральное», г. Краснодар)

В отчетный период оценку в полевых условиях степени повреждения сортов яблони паршой и мучнистой росой проводили согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [20]. Среднее и выше среднего повреждение паршой отмечено у сортов Сухская красавица, Адамс Ред Делишес (3-4 балла), слабое повреждение паршой (1 балл) – у сортов Пинк Леди, Джонаголд Принц.

Совмещают иммунитет к парше и высокую устойчивость к мучнистой росе зарубежные сорта Фридом и Топаз, а также сорта и элитные формы совместной селекции СКФНЦСВВ и ВНИИСПК: Талисман, Фор-

туна, Подарок Ставрополью, Юнона, Кармен, Ноктюрн, Амулет, Любава, Орфей, Марго, 44-30-45-в и др. Высокую полевую устойчивость к парше имеют сорта Хоней Крисп, Кетни, Аувил Эрли, Родничок, Фея и др. По многолетним данным, для использования в селекционном процессе могут быть рекомендованы сорта – источники устойчивости к грибным заболеваниям: устойчивости к парше – Хоней Крисп, Кетни (рис. 4); устойчивости к мучнистой росе – Родничок.



Кетни



Хоней Крисп

Рис. 4. Источники устойчивости к парше

Стоит отметить, что, кроме того, сорт Хоней Крисп в наших условиях обладает рядом неоспоримых достоинств – высокая скороплодность и продуктивность, высокие показатели качества – отличный вкус, сочность плодов, хрустящая, скалывающаяся мякоть. Однако в нашей зоне окраска плодов этого американского сорта менее интенсивна, чем на его родине. Причина связана с незначительным перепадом дневных и ночных температур в период созревания.

В результате комплексной совместной работы выделены доноры иммунитета к парше (прошли отбор на искусственном инфекционном фоне (во ВНИИСПК, г. Орел), имеют ген Vf, что подтверждено в дальнейшем данными ДНК-анализа (лаборатория генетики и микробиологии, рук. Су-

прун И.И.) – элитная форма 12/1-21-12 и сорт Гранатовое (из семьи Айдаред x Балсгард 0247E): скороплодные, засухоустойчивые, урожайные, с плодами высокого качества, зимнего срока созревания (рис. 5).



Гранатовое



12/1-21-12

Рис. 5. Доноры иммунитета к парше

По данным многолетних наблюдений, иммунные к парше сорта Талисман, Орфей и элитная форма 12/3-21-27 выделены как источники крупноплодности. Триплоидная иммунная к парше элитная форма 12/3-21-27 морозостойка и засухоустойчива, имеет смешанный тип плодоношения, крупные плоды (до 364 г), округлые, одномерные, с ярким темно-розовым румянцем по большей части плода, вкус плодов десертный с нежным ароматом (дегустационная оценка вкуса – 4,7-4,8 балла).

Источники крупноплодности – сорта яблони Талисман, Орфей обладают комплексом ценных признаков: иммунитет к парше, скороплодность, высокая урожайность, устойчивость к засухе, высокое качество плодов.

Выводы. Таким образом, необходимо отметить, что высокая результативность проводимых исследований определяется наличием достаточно обширного генофонда сортов яблони, включающего сорта и ценные генотипы с уникальными признаками разного генетического происхождения из различных эколого-географических зон.

Продолжена работа по сохранению, пополнению и изучению генофонда яблони разной ploидности и генетического происхождения, сосредоточенного в СКФНЦСВВ. Пополнение коллекции в 2017 году составило 9 сортообразцов с комплексом селекционно-значимых признаков. Выделены 2 новых донора иммунитета к парше, а также ценные источники основных агробиологических признаков яблони: скороплодности, слаборослости, зимостойкости, устойчивости к грибным патогенам, крупноплодности и др.

Выделенные в результате проведенных исследований новые доноры и источники значимых признаков яблони – элитные формы и сорта с геном *Vf* перспективны для активного использования в селекции при последовательных бекроссах с высокопродуктивными, с высокими коммерческими характеристиками плодов, но восприимчивыми к парше сортами в целях получения высококачественных, адаптивных, иммунных к парше генотипов нового поколения.

Литература

1. Fischer C., Richter K. Results on fire blight resistance breeding of the Pillnitz apple breeding programme // *Erwerbsobstbau*. 1999. - V. 41. - № 2. – P. 56-60.
2. Brown S.K., Maloney K.E. Genetic improvement of Apple: Breeding, Markers, Mapping and Biotechnology // *Apples: Botany, Production and Uses*, 2003. – P. 31-59.
3. Keulemans, J. Genetic Diversity, Ploudy and Apomixis in Putative Qbince (*Cydonia oblonga*) x Apple (*Malus domestica*) Hybrids/ 28th Internat. Hort. Congr. – Lisbon, 2010. - V.1. – P. 202.
4. Седов, Е.Н. Селекция и новые сорта яблони / Е.Н. Седов. – Орел: ВНИИСПК, 2011. – 624 с.
5. Современные методологические аспекты организации селекционного процесса в садоводстве и виноградарстве. – Краснодар: СКЗНИИСИВ, 2012. – 569 с.
6. Седышева Г.А. Полиплоидия и селекция яблони / Г.А. Седышева, Е.Н. Седов. – Орел, 1994. – 272 с.
7. Еремин, Г.В. Особенности сбора, изучения и селекционного использования генофонда плодовых растений в условиях Северного Кавказа / Г.В. Еремин // Пути интенсификации и кооперации в селекции садовых культур и винограда. – Краснодар, 2002. – С. 25-30.
8. Седов, Е.Н. Селекция яблони на полиплоидном уровне / Е.Н. Седов, Г.А. Седышева, З.М. Серова. – Орел: ВНИИСПК, 2008. – 367с.
9. 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.

10. Еремин, Г.В. Селекционный процесс у плодовых и приемы его ускорения / Г.В. Еремин, Е.В. Ульяновская, Р.Ш. Заремук // Современные методологические аспекты организации селекционного процесса в садоводстве и виноградарстве – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2012. – С. 169-174.
11. Супрун, И.И. Изучение генетического разнообразия современных сортов яблони (*Malus domestica*) отечественной селекции с использованием микросателлитных локусов / И.И. Супрун, Я.В. Ушакова, С.В. Токмаков, Ч.Э. Дюрель, К. Денанс, Е.В. Ульяновская // Сельскохозяйственная биология. – 2015. – Т. 50. – № 1. – С. 37-45.
12. Луговской, А.П. Технология комбинационной и клоновой селекции сортов плодовых культур / А.П. Луговской, Т.Г. Причко, Е.В. Ульяновская, Л.Л. Бунцевич [и др.] / Интенсивные технологии возделывания плодовых культур. – Краснодар, 2004. – С. 127-203.
13. Еремин, Г.В. Полиплоидия / Г.В. Еремин, Е.В. Ульяновская, В.В. Ковалева // Современные методологические аспекты организации селекционного процесса в садоводстве и виноградарстве – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2012. – С. 113-127.
14. Заремук, Р.Ш. Подбор перспективных сортов для оптимизации яблони в условиях Чеченской республики / Р.Ш. Заремук, Х.Э. Мамалова // Политематический сетевой электронный научный журнал КубГАУ. – 2014. – № 97. – С. 718-732.
15. Nenko N.I. Study of adaptive immunity of apple sorts of various ploidy to drought / N.I. Nenko, G.K. Kiseleva, E.V. Ulyanovskaya. A.V. Karavaeva // Science and Education. Materials of the V international research and practice conference. - Vol. 1, February 27-28, 2014, Munich, Germany, 2014.- P. 40-43.
16. Ненько, Н.И. Физиолого-биохимическая оценка сопряженной устойчивости сортов яблони различного эколого-географического происхождения к абиотическим стрессорам летнего периода в южном регионе России / Н.И. Ненько, Г.К. Киселева, Е.В. Ульяновская // Садоводство и виноградарство. – 2015. – № 1. – С. 27-32.
17. Ульяновская, Е.В. Новые сорта и элитные формы яблони с олигогенным и полигенным типом устойчивости к парше / Е.В. Ульяновская, Г.В. Гордеева // Научные труды СКЗНИИСиВ. – Т. 9. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2016. – С. 52-58.
18. Программа Северо-Кавказского центра по селекции плодовых, ягодных, цветочно-декоративных культур и винограда на период до 2030 года. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2013. – 202 с.
19. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел, 1995. – 503 с.
20. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел, 1999. – 606 с.
21. Комплексная программа по селекции семечковых культур в России на 2001-2020 гг. – Орел, 2001. – 29 с.
22. Методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность. Яблоня. RTG/0014/2 // http://www.gossort.com/mtd_dus.html [Электронный ресурс]. — 2010.

References

1. Fischer C., Richter K. Results on fire blight resistance breeding of the Pillnitz apple breeding programme // Erwerbsobstbau. 1999. - V. 41. - № 2. – P. 56-60.
2. Brown S.K., Maloney K.E. Genetic improvement of Apple: Breeding, Markers, Mapping and Biotechnology // Apples: Botany, Production and Uses, 2003. – P. 31-59.
3. Keulemans, J. Genetic Diversity, Polyploidy and Apomixis in Putative Qince (*Cydonia oblonga*) x Apple (*Malus domestica*) Hybrids/ 28th Internat. Hort. Congr. – Lisbon, 2010. - V.1. – P. 202.

4. Sedov, E.N. Selekcija i novye sorta jabloni / E.N. Sedov. – Orel: VNIISPK, 2011. – 624 s.
5. Sovremennye metodologicheskie aspekty organizacii selekcionnogo processa v sadovodstve i vinogradarstve. – Krasnodar: SKZNIISiV, 2012. – 569 s.
6. Sedysheva G.A. Poliploidija i selekcija jabloni / G.A. Sedysheva, E.N. Sedov. – Orel, 1994. – 272 s.
7. Eremin, G.V. Osobennosti sbora, izuchenija i selekcionnogo ispol'zovanija genofonda plodovyh rastenij v uslovijah Severnogo Kavkaza / G.V. Eremin // Puti intensifikacii i kooperacii v selekcii sadovyh kul'tur i vinograda. – Krasnodar, 2002. – S. 25-30.
8. Sedov, E.N. Selekcija jabloni na poliploidnom urovne / E.N. Sedov, G.A. Sedysheva, Z.M. Serova. – Orel: VNIISPK, 2008. – 367s.
9. Ul'janovskaja, E.V. Uskorennoe sozdanie immunnyh k parshe sortov jabloni s ispol'zovaniem molekuljarno-geneticheskikh metodov issledovanija / E.V. Ul'janovskaja, I.I. Suprun, E.N. Sedov, G.A. Sedysheva, Z.M. Serova. – Krasnodar, 2011. – 55 s.
10. Eremin, G.V. Selekcionnyj process u plodovyh i priemy ego uskorenija / G.V. Eremin, E.V. Ul'janovskaja, R.Sh. Zaremuk // Sovremennye metodologicheskie aspekty organizacii selekcionnogo processa v sadovodstve i vinogradarstve – Krasnodar: SKZNIISiV, 2012. – S. 169-174.
11. Suprun, I.I. Izuchenie geneticheskogo raznoobrazija sovremennyh sortov jabloni (*Malus domestica*) otechestvennoj selekcii s ispol'zovaniem mikrosatellitnyh lokusov / I.I. Suprun, Ja.V. Ushakova, S.V. Tokmakov, Ch.Je. Djurel', K. Denans, E.V. Ul'janovskaja // Sel'skohozjajstvennaja biologija. – 2015. – T. 50. – № 1. – S. 37-45.
12. Lugovskoj, A.P. Tehnologija kombinacionnoj i klonovoj selekcii sortov plodovyh kul'tur / A.P. Lugovskoj, T.G. Prichko, E.V. Ul'janovskaja, L.L. Bunceвич [i dr.] // Intensivnye tehnologii vozdeľvanija plodovyh kul'tur. – Krasnodar, 2004. – S. 127-203.
13. Eremin, G.V. Poliploidija / G.V. Eremin, E.V. Ul'janovskaja, V.V. Kovaleva // Sovremennye metodologicheskie aspekty organizacii selekcionnogo processa v sadovodstve i vinogradarstve – Krasnodar: SKZNIISiV, 2012. – S. 113-127.
14. Zaremuk, R.Sh. Podbor perspektivnyh sortov dlja optimizacii jabloni v uslovijah Chechenskoj respubliki / R.Sh. Zaremuk, H.Je. Mamalova // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal KubGAU. – 2014. – № 97. – S. 718-732.
15. Nenko N.I. Study of adaptive immunity of apple sorts of various ploidy to drought / N.I. Nenko, G.K. Kiseleva, E.V. Ulyanovskaya. A.V. Karavaeva // Science and Education. Materials of the V international research and practice conference. - Vol. 1, February 27-28, 2014, Munich, Germany, 2014. - P. 40-43.
16. Nen'ko, N.I. Fiziologo-biohimicheskaja ocenka soprjazhennoj ustojchivosti sortov jabloni razlichnogo jekologo-geograficheskogo proishozhdenija k abioticheskim stressoram letnego perioda v juzhnom regione Rossii / N.I. Nen'ko, G.K. Kiseleva, E.V. Ul'janovskaja // Sadovodstvo i vinogradarstvo. – 2015. – № 1. – S. 27-32.
17. Ul'janovskaja, E.V. Novye sorta i jelitnye formy jabloni s oligogennym i poligennym tipom ustojchivosti k parshe / E.V. Ul'janovskaja, G.V. Gordeeva // Nauchnye trudy SKZNIISiV. – T. 9. – Krasnodar: SKZNIISiV, 2016. – S. 52-58.
18. Programma Severo-Kavkazskogo centra po selekcii plodovyh, jagodnyh, cvečno-dekorativnyh kul'tur i vinograda na period do 2030 goda. – Krasnodar: SKZNIISiV, 2013. – 202 s.
19. Programma i metodika selekcii plodovyh, jagodnyh i orehoplodnyh kul'tur. – Orel, 1995. – 503 s.
20. Programma i metodika sortoizuchenija plodovyh, jagodnyh i orehoplodnyh kul'tur. – Orel, 1999. – 606 s.
21. Kompleksnaja programma po selekcii semechkovyh kul'tur v Rossii na 2001-2020 gg. – Orel, 2001. – 29 s.
22. Metodika provedenija ispytanij na otlichimost', odnorodnost' i stabil'nost'. Jablonja. RTG/0014/2 // http://www.gosort.com/mtd_dus.html [Jelektronnyj resurs]. — 2010.