

УСПЕХИ СЕЛЕКЦИИ В СОЗДАНИИ ИММУННЫХ К ПАРШЕ И ЗИМОСТОЙКИХ СОРТОВ ЯБЛОНИ

THE SUCCESS OF SELECTION IN CREATING THE IMMUNE TO SCAB AND WINTER-HARDY APPLE VARIETIES

Резвякова С.В.

ФГБОУ ВО Орловский ГАУ
302019, Россия, г. Орел, ул. Генерала Родина, д. 69
E-mail: lana8545@yandex.ru

В мировой и отечественной практике создание и использование устойчивых к сумме неблагоприятных биотических и абиотических факторов сортов плодовых культур и яблони в частности является наиболее эффективным средством защиты растений. В настоящее время многие сорта утрачивают имевшуюся устойчивость к болезням, а это, в свою очередь, снижает устойчивость к неблагоприятным условиям зимнего и вегетационного периодов. В связи с этим остро встает вопрос о развитии адаптивного садоводства, в котором сорту принадлежит решающая роль. Одним из самых вредоносных заболеваний яблони в средней зоне садоводства является парша. Цель исследований — дать сравнительную оценку устойчивых (ген Vm) и иммунных (ген Vf) к парше сортов яблони по компонентам зимостойкости и выделить генотипы с морозоустойчивостью почек и тканей на уровне районированных зимостойких сортов. Многолетние исследования проведены на базе ВНИИ селекции плодовых культур методом искусственного промораживания в морозильной камере. В результате выявлено, что комплексной устойчивостью к морозу почек и тканей по четырем компонентам зимостойкости на уровне высокозимостойкого сорта Грушовка московская обладает сорт Кандиль орловский; на уровне зимостойкого сорта Антоновка обыкновенная — сорта Орловский пионер, Память Исаева, Чистотел, Болотовское, Имрус и Старт.

Ключевые слова: яблоня, селекция, сорт, иммунитет к парше, зимостойкость.

Для цитирования: Резвякова С.В. УСПЕХИ СЕЛЕКЦИИ В СОЗДАНИИ ИММУННЫХ К ПАРШЕ И ЗИМОСТОЙКИХ СОРТОВ ЯБЛОНИ. Аграрная наука. 2019; (3): 39–43.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2019-326-3-39-43>

Выведение адаптированных сортов к комплексу биотических и абиотических факторов поможет решить важную экологическую проблему. В настоящее время многие сорта утрачивают имевшуюся устойчивость к болезням, а это в свою очередь снижает устойчивость к неблагоприятным условиям зимнего и вегетационного периодов. В этой связи необходимо совершенствовать генетические методы селекции на устойчивость к стресс-факторам среды, разрабатывать новые способы оценки и отбора селекционных форм [15, 8, 14, 25].

В мировой и отечественной практике создание и использование устойчивых сортов является эффективным средством защиты растений. В последние годы вследствие ухудшения экологической обстановки в результате антропогенных воздействий в окружающую среду выброшено огромное количество загрязняющих веществ. Они стали тормозить восстановление экологического баланса, влиять на природные процессы и равновесие в биоценозах [6, 18, 26].

Важнейшим принципом устойчивого развития жизнедеятельности сельского хозяйства, в том числе и отрасли садоводства, является экологизация и биологизация АПК. В результате изменения климатических условий, а также ухудшения общей культуры садоводства из-за сокращения инвестиций в отрасль во многих районах

Rezvyakova S.V.

Orel state agrarian University
302019, Russia, Orel, st. General Rodin, 69
E-mail: lana8545@yandex.ru

In the world and domestic practice, the creation and use of resistant to the sum of adverse biotic and abiotic factors of varieties of fruit crops and Apple trees in particular is the most effective means of plant protection. Currently, many varieties are losing their resistance to diseases, and this in turn reduces the resistance to adverse conditions of the winter and vegetation periods. In this regard, the issue of the development of adaptive horticulture, in which the variety has a decisive role, is acute. One of the most harmful diseases of Apple trees in the middle zone of gardening is scab. The purpose of the research is to give a comparative estimate of sustainable (Vm) and immune (Vf) and scab of Apple cultivars for components of hardiness and identify the genotypes with hardy stew of buds and tissues on the rate of released winter-hardy varieties. Many years of research conducted on the basis of the Institute of selection of fruit crops by the method of artificial freezing in the freezer. The result revealed that the complex resistance to frost and kidney tissues for the four components of hardiness on the level vysokoskorostnogo varieties grushovka Moscow has a variety Kandil Orlovsky; at the level of varieties Antonovka ordinary varieties Orlovsky Pioneer, Memory Isayev, Celandine, Bolotovskii, Imrus and Start.

Key words: apple tree, selection, variety, immunity to scab, winter-bone.

For citation: Rezvyakova S.V. THE SUCCESS OF SELECTION IN CREATING THE IMMUNE TO SCAB AND WINTER-HARDY APPLE VA-RIETIES. Agrarian science. 2019; (3): 39–43. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2019-326-3-39-43>

Центральной России плодовые насаждения находятся в катастрофическом состоянии из-за сильного распространения болезней и снижения продуктивности. В связи с этим встает вопрос о развитии адаптивного садоводства, в котором сорту принадлежит решающая роль [1, 3, 12, 26].

Одним из самых вредоносных заболеваний яблони в средней зоне садоводства является парша, а в южных областях РФ — парша и мучнистая роса. Современные программы экологизации садоводства предусматривают, в первую очередь, использование потенциала растений. При этом должны быть решены задачи оздоровления экологической обстановки, повышения урожайности плодовых культур, предупреждения загрязнения окружающей среды.

Из сложившейся ситуации возможен двоякий выход. Первый заключается в привлечении дополнительных энергозатрат, содержащихся в машинах, нефтепродуктах, ядохимикатах и т.д. Но этот путь не отвечает задачам экологизации отрасли садоводства и снижения энергозатрат на единицу продукции. Наибольшую опасность представляет пестицидная нагрузка в садах, особенно при возделывании яблони, которая занимает большие площади во многих хозяйствах РФ [20]. Более отвечает концепции экологического садоводства модель его

развития на основе интегрированной системы защиты растений, использования иммунных и адаптированных к местным условиям зимостойких сортов и энергоэкономичных технологий возделывания.

В настоящее время созданы все предпосылки для снижения загрязнения окружающей среды пестицидами путем закладки экологических насаждений яблони иммунными к парше сортами. На основе доноров моногенной устойчивости к парше в различных странах мира создано более 200 новых сортов, в том числе в США, Канаде, Франции, Англии, Германии, Польше, Чехии, Бразилии и Голландии [22, 25]. Причем у более 80% генотипов устойчивость базируется на основе гена Vf [15, 16, 25].

В южных областях России успешно возделываются на безфунгицидной основе интродуцированные иммунные к парше и толерантные к мучнистой росе сорта Прима, Флорина, Либерти, КООП-10, КООП-13 и др. [4, 13]. Однако в условиях средней полосы России эти сорта отличаются недостаточной зимостойкостью и высокой требовательностью к теплу. Повреждение древесины у большинства этих сортов наблюдается при температуре -35°C [15, 16].

Плодотворная работа по созданию иммунных к парше коммерческих сортов яблони проводится в ряде институтов России — Орле, Мичуринске, Москве, Нальчике, Сочи и других регионах [4, 5, 6, 7, 10, 16, 28]. Во ВНИИ селекции плодовых культур работа по созданию иммунных к парше сортов яблони с использованием гибридов, производных от *M. floribunda* 821, осуществляется под руководством академика РАСХН Е.Н. Седова. В результате создан ряд иммунных к парше сортов яблони (с геном Vf), из которых 20 включены в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Это сорта: Имрус, Болотовское, Здоровье, Кандиль орловский, Курнаковское, Веняминовское, Памяти Хитрово, Орловское полесье, Рождественское, Свежесть, Солнышко, Старт, Строевское, Юбилей Москвы и др. [2, 19, 21]. В качестве доноров иммунитета к парше выделены сорта Афродита, Болотовское, Веняминовское, Восторг, Здоровье, Ивановское, Кандиль орловский, Курнаковское, Орловское полесье, Памяти Хитрово, Свежесть, Созвездие, Солнышко, Строевское, Юбилей Москвы [23].

В память о писателе и земляке И. С. Тургеневе во Всероссийском НИИ селекции плодовых культур создано три сорта яблони — Бежин луг, Тургеневское и Спасское. Тургеневское — устойчивый к парше триплоидный зимний сорт. Спасское — иммунный к парше триплоидный летний сорт [24].

В условиях Мичуринска-наукограда созданы новые высокопродуктивные, иммунные к парше сорта и элитные формы яблони, выдерживающие понижение температуры до -40°C , с повышенным содержанием в плодах витамина С и Р-активных соединений. Сорта Скала и Успенское проходят сортоиспытание [15, 16, 17]. Во Всероссийском селекционно-технологическом институте садоводства и питомниководства (Москва) получен сорт Арбат и крупноплодные элитные формы с хорошим качеством плодов, сочетающие моногенную устойчивость к парше (ген Vf) и колоннообразный габитус роста (ген Co) [6, 7].

От скрещивания уральских зимостойких сортов с донорами иммунитета на Свердловской ОС садоводства были созданы зимостойкие и иммунные к парше сорта (ген Vf) яблони Перво-уральская, Благая весть, Имсиапа и Имбеяна, а также высокоустойчивые сорта (ген V_m)

Вэм-сувенир, Вэм-красотка и Вэм-желтый с размером плодов от 80 до 125 г и вкусом плодов от 4,0 до 4,8 балла [9]. Иммунный к парше сорт яблони Екатеринодарское (ген Vf) получен в СКЗНИИСиВ совместно с ВНИИСПК, сорт устойчив также к мучнистой росе, засухе и морозоустойчив в условиях Краснодарского края [27].

К настоящему времени идентифицировано 17 олигогенов, детерминирующих иммунитет яблони к различным расам парши. В связи с преодолением отдельными расами *Venturia inaequalis* устойчивости, обусловленной наиболее распространенным в селекционной практике геном Rvi6, актуальным является объединение в одном генотипе нескольких локусов моногенной устойчивости к парше. Использование ДНК-маркеров позволяет с высокой надёжностью дифференцировать сорта яблони по отдельным детерминантам устойчивости и выявить перспективные генотипы. У сортов, характеризующихся полевым иммунитетом к парше, устойчивость обусловлена геном Rvi6, который в большинстве случаев представлен в гетерозиготном состоянии (Rvi6rvi6). Сорта Красуля, Кандиль орловский и Galarina совмещают в геноме доминантные аллели трех генов устойчивости к парше (Rvi6+Rvi4+Rvi2/Rvi8) и являются перспективными формами для вовлечения в селекционный процесс в качестве доноров аллелей генов олигогенного иммунитета к парше [11].

Цель исследований — дать сравнительную оценку устойчивых (ген Vm) и иммунных (ген Vf) к парше сортов яблони по компонентам зимостойкости и выделить генотипы с морозоустойчивостью почек и тканей на уровне районированных зимостойких сортов.

Методика

Эксперименты по искусственному промораживанию выполняли по методике М.М. Тюриной и Г.А. Гоголевой (1978) в климатермокамере «Фейтрон-2101» в период с 2010 по 2015 годы. Важную роль в оценке сортов на зимостойкость играет выбор частей растения для промораживания. Экспериментально было показано, что однолетние ветки наиболее чувствительны к морозным воздействиям. Для определения компонентов зимостойкости в контролируемых условиях однолетние ветки заготавливали в период, когда среднесуточная температура воздуха устанавливалась ниже 0°C , и хранили в полиэтиленовых мешках со снегом в холодильных камерах с температурой -5°C . Последующее воздействие стандартным закалочным режимом -10°C в течение 7 суток проводили перед промораживанием при критической температуре. Одновременно с испытуемым материалом заготавливали ветки контрольных сортов: Антоновки обыкновенной и Грушовки московской. Оценка повреждений проводили визуально с использованием ручной лупы и микроскопа МБС-2. Подмерзание вегетативных почек определяли по побурению тканей на продольных и поперечных срезах в соответствии с 6-ти балльной шкалой. Степень повреждения древесины устанавливали на длинных косых срезах в середине ветвей также по 6-ти балльной шкале, где: 0 — изменений окраски нет, ткань светло-зеленая; 5 — древесина погибла. Статистическая обработка материала выполнена методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову (1985).

Результаты исследований

Искусственное промораживание однолетних веток яблони в ноябре при -25°C показало, что большинство сортов обладают высокой скоростью приобретения

закаленного состояния (1-й компонент). У иммунных к парше сортов яблони основные ткани: камбий, кора и древесина — сохранялись здоровыми.

Уровень максимальной морозоустойчивости в закаленном состоянии (2-й компонент) изучали в середине января, промораживая однолетние ветки при температурах -40 и -42 °C. После заданных режимов кора и камбий сортов яблони сохранялись здоровыми. Отмечены повреждения вегетативных почек и древесины разной степени (табл. 1, рис.).

Наиболее высокая морозоустойчивость почек наблюдалась у сорта яблони Кандиль орловский: после воздействия температурой -42 °C степень подмерзания составила 0,7 балла, что ниже, чем у контрольного сорта. На уровне Антоновки обыкновенной отмечена морозоустойчивость почек после воздействия морозом -40 °C у сортов Афродита, Болотовское, Веняминовское, Имрус, Курнаковское, Здоровье, Старт.

От максимальных морозов в середине зимы в наибольшей степени страдает древесина. Именно эта ткань определяет максимальную морозоустойчивость сорта в закаленном состоянии. Понижение температуры до -40 °C вызвало подмерзание древесины у контрольного сорта на 1,0 балла. На уровне Антоновки обыкновенной выявлена морозоустойчивость древесины у сортов Афродита, Болотовское, Веняминовское, Имрус, Кандиль орловский, Курнаковское, Старт. Степень повреждения варьировала в пределах 0,8–1,5 балла. Понижение температуры до -42 °C заметно усилило повреждение древесины. Так, у контрольного сорта подмерзание составило 2,6 балла. Более высокая морозоустойчивость древесины установлена у сорта Кандиль орловский, степень повреждения составила 2,0 балла.

Понижение температуры до -25 °C после искусственной пятидневной оттепели при 2 °C не вызвало подмерзания почек и тканей контрольного сорта. Такая же высокая стабильность морозоустойчивости в период оттепели (3-й компонент) отмечена у сортов Афродита, Кандиль орловский.

Таблица 2.

Подмерзание иммунных к парше сортов яблони после промораживания при -40 и -42 °C, (в баллах)

Морозоустойчивость на уровне	
Грушовки московской	Антоновки обыкновенной
Почки	
Болотовское, Кандиль орловский	Веняминовское, Имрус, Курнаковское, Орловский пионер, Солнышко
Кора	
Кандиль орловский	Болотовское, Имрус, Курнаковское, Орловский пионер, Солнышко, Старт
Древесина	
Болотовское, Кандиль орловский	Веняминовское, Имрус, Орловский пионер, Орловим, Память Исаева, Рождественское, Солнышко, Старт, Строевское, Чистотел
Почки, кора и древесина	
Кандиль орловский	Болотовское, Имрус, Орловский пионер, Память Исаева, Солнышко, Старт, Чистотел

Таблица 1.

Подмерзание иммунных к парше сортов яблони после промораживания при -40 и -42 °C, (в баллах)

Сорт	-40 °C			-42 °C	
	почки	$\sqrt{X+1}$	древесина	почки	древесина
Кандиль орловский	0,0	1,0	0,8	0,7	2,0
Антоновка обыкновенная (контроль)	0,5	1,2	1,0	1,2	2,6
Афродита	0,5	1,2	1,5	-	-
Болотовское	0,5	1,2	1,0	1,0	2,2
Веняминовское	0,6	1,3	0,9	1,0	2,5
Имрус	0,6	1,3	1,4	1,0	2,4
Здоровье	0,6	1,3	1,6	-	-
Курнаковское	1,0	1,4	1,4	1,5	2,9
Старт	1,0	1,4	1,5	1,1	3,3
Солнышко	1,1	1,4	1,7	1,5	2,6
Юбилар	1,2	1,5	2,0	2,0	3,0
Строевское	1,3	1,5	2,0	2,5	2,7
Орловское полесье	1,5	1,6	2,3	2,1	3,0
Рождественское	1,5	1,6	2,2	1,7	3,0
Свежесть	1,8	1,7	2,1	2,2	3,6
Юбилей Москвы	2,0	1,7	1,8	2,6	3,5
НСРО5		0,21	0,51	0,50	0,54

Рис. Различная степень подмерзания древесины яблони



Болотовское, Веняминовское, Имрус, Кандиль орловский, Свежесть, Старт, Строевское, Юбиляр.

Большинство сортов способно также быстро восстанавливать морозоустойчивое состояние до -35°C (4-й компонент), как и Антоновка обыкновенная. Камбий сохранялся здоровым. Степень повреждения вегетативных почек варьировала в пределах 0,3–2,0 балла, древесины — 0,5–1,8 балла. У сорта Кандиль орловский почки выдержали заданный режим без повреждений. Древесина сортов Болотовское, Имрус, Кандиль орловский и Свежесть способна повторно закаливаться после оттепели быстрее, чем у Антоновки обыкновенной. На уровне Антоновки обыкновенной установлена морозоустойчивость древесины у сортов Веняминовское, Рождественское, Солнышко, Старт, Строевское, Юбилей

Москвы, Юбиляр. Степень повреждения варьировала в пределах 0,9–1,4 балла.

Сортообновление яблони возможно при использовании в селекционном процессе иммунных к парше сортов, обладающих высокой морозоустойчивостью почек и жизненно важных тканей по всем компонентам. В таблице 2 представлены сорта с комплексной устойчивостью к зимним морозам.

Таким образом, комплексной морозоустойчивостью почек и тканей по всем компонентам на уровне Грушовки московской обладает иммунный к парше сорт Кандиль орловский; на уровне Антоновки обыкновенной — иммунные сорта Болотовское, Имрус, Старт и устойчивые к парше сорта Орловский пионер, Память Исаева и Чистотел.

ЛИТЕРАТУРА

1. Барсукова О.Н. Генофонд рода *Malus* Mill. и его иммунологическая характеристика для целей селекции: Автореф. дисс. ... доктора с.-х. наук. Санкт-Петербург. 1993. 48 с.
2. Грюнер Л.А. Основные направления научной деятельности и селекционные достижения Всероссийского НИИ селекции плодовых культур // Селекция, генетика и сортовая агро-техника плодовых культур: сб. науч. статей. Орел: ВНИИСПК. 2009. С.7–9.
3. Жученко А.А. Адаптивная система селекции растений (экологические основы). М.: Изд-во РУДН. 2001. Т.1. 780 с.
4. Инденко И.Ф. Использование иммунных к парше сортов яблони в производстве и селекции // Селекционно-генетические проблемы развития садоводства в средней полосе европейской части России: Сб. докл. и сообщ. XV Мичуринских чтений 27–28 октября 1994 г. Мичуринск. 1995. С.103–106.
5. Ищенко Л.А. Генетические основы селекции плодово-ягодных культур на устойчивость к вредителям и болезням // Творческое развитие научного наследия И.В. Мичурина. Мичуринск. 1981. С.109–114.
6. Кашин В.И. Проблемы и перспективы развития садоводства России в XXI веке // История, современность и перспективы развития садоводства России. М., 2000. С.3–25
7. Кичина В.В. Принципы улучшения садовых растений / М., 2011. 528 с.
8. Кондратьева Г.В., Сорокина И.К. Новые сорта яблони саратовской селекции для Нижнего Поволжья // Проблемы агроэкологии и адаптивности сортов в современном садоводстве России: матер. Всеросс. науч.-метод. конф. (1–4 июля 2008 г.). Орел. 2008. С. 86–89.
9. Котов Л.А. Иммунные к парше зимостойкие формы яблони Среднего Урала // Новые сорта и технологии возделывания плодовых и ягодных культур для садов интенсивного типа: Тез. докл. и выст. на междунауч.-метод. конф., 18–21 июля 2000 г. Орел. 2000. С.117–118.
10. Кочетков В. М., Слепков С.А. Адаптивный и экологический потенциал устойчивых и иммунных к основным грибным болезням сортов яблони и их производственные показатели // Проблемы агроэкологии и адаптивности сортов в современном садоводстве России: матер. Всеросс. науч.-метод. конф. (1–4 июля 2008 г.). Орел. 2008. С.90–94.
11. Лыжин А.С., Савельева Н.Н. Молекулярно-генетический анализ сортов яблони по генам устойчивости к парше // Аграрная наука России. № 7. 2017. С.8–14.
12. Лялина Е.В., Гудков А.А. Влияние факторов среды на сорта и гибриды яблони в условиях Поволжья // Проблемы агроэкологии и адаптивности сортов в современном садоводстве России: матер. Всеросс. науч.-метод. конф. (1–4 июля 2008 г.). Орел, 2008. С.100–103.
13. Остапенко В.И., Дорошенко Т.Н., Рязанова Л.Г. Оценка интродуцированных сортов яблони в условиях юга России // Проблемы агроэкологии и адаптивности сортов в современном садоводстве России: матер. Всеросс. науч.-метод. конф. (1–4 июля 2008 г.). Орел. 2008. С.105–108.
14. Пономаренко В.В., Шлявас А.В., Пономаренко К.В. Биологический потенциал устойчивости сорта *Malus* Mill. К абиотическим и биотическим условиям среды // Проблемы агроэкологии и адаптивности сортов в современном садоводстве России: матер. Всеросс. науч.-метод. конф. 1–4 июля 2008 г.
- Орел: ВНИИСПК. 2008. С.220–222.
15. Савельев Н.И. Селекционно-генетическая оценка яблони в средней полосе России: Дисс. ... докт. с.-х. наук. М. 1998. 447 с.
16. Савельев Н.И., Грибановский А.П. и др. Создание новых сортов и доноров ценных признаков на основе идентифицированных генов плодовых растений. Мичуринск. 2002. 84 с.
17. Савельева Н.Н. Биологические и генетические особенности яблони и селекция иммунных к парше и колонновидных сортов. Мичуринск-наукоград РФ. 2016. 280 с.
18. Сапиев, А.М. Состояние и пути решения проблем интенсификации экологически безопасного садоводства на Черноморском побережье России /А.М. Сапиев // История, современность и перспективы развития садоводства России, междунауч. конф. (15–17 ноября, 2000 г.). Москва. 2000. С.53–64.
19. Седов Е. Н. Селекция и новые сорта яблони — Орел: ВНИИСПК. 2011. 622 с.
20. Седов Е.Н., Жданов В.В., Красова Н.Г., Резвякова С.В. Создание экологических насаждений яблони на основе иммунных сортов //Достижения аграрной науки в решении экологических проблем Центральной России. Тез. докл. Российской науч.-практ. конф. 26–28 октября 1999 г. Орел. 1999. С.215–218.
21. 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.
22. Седов Е.Н., Седышева Г.А., Серова З.М., Янчук Т.В. Вклад ФГБНУ Всероссийского НИИ селекции плодовых культур в совершенствование сортимента яблони // Современное садоводство — Contemporaryhorticulture. 2016. №4. С.1–10.
23. Седов Е.Н., Серова З.М., Красова Н.Г., Макарина М.А., Ожерельева З.Е., Салина Е.С. Сорта яблони селекции ВНИИСПК как источники и доноры хозяйственно ценных признаков // Современное садоводство — Contemporaryhorticulture. 2017. №4. С.1–7.
24. Седов Е.Н., Серова З.М., Янчук Т.В., Корнеева С.А. Новые сорта яблони — благодарная память Ивану Сергеевичу Турганеву // Современное садоводство — Contemporaryhorticulture. 2018. № . С.1–9.
25. Седов Е. Н., Седышева Г. А., Серова З. М., Ульяновская Е.В. Пути создания адаптивных сортов яблони // Проблемы агроэкологии и адаптивности сортов в современном садоводстве России: матер. Всеросс. науч.-метод. конф. (1–4 июля 2008 г.). Орел, 2008. С.199–203.
26. Сушков А.М., Сорокина И.К., Кондратьев К.Н. Оценка экологической устойчивости плодовых культур // Проблемы агроэкологии и адаптивности сортов в современном садоводстве России: матер. Всеросс. науч.-метод. конф. (1–4 июля 2008 г.). Орел. 2008. С.242–246.
27. Ульяновская Е.В., Седов Е.Н., Дутова Л.И., Седышева Г.А., Серова З.М. Новые формы яблони, устойчивые к основным стрессорам южного региона // Проблемы агроэкологии и адаптивности сортов в современном садоводстве России: матер. Всеросс. науч.-метод. конф. (1–4 июля 2008 г.). Орел, 2008. С.261–265.
28. Шигаков П.С., Шигакова А.С., Карданова Ю.А., Аттоев И.А. Селекция сортов яблони, пригодных для возделывания по природоохранной технологии //Сельскохозяйственная биология. 2013. №3. С.51–58.

REFERENCES

1. Barsukova, O. N. Gene pool of the genus *Malus* Mill. and its immunological characteristics for breeding purposes: autoref. diss. ... doctor of science. Saint-Petersburg. 1993. 48 p.
2. Gruner L. A. Main directions of scientific activities and achievement of breeding all-Russian research Institute of fruit crop breeding // Breeding, genetics and variety agrotechnics of fruit crops: collection of scientific works. articles'. Orel: VNIISPK. 2009. P.7–9.
3. Zhuchenko A. A. Adaptive system of plant breeding (ecological bases). M.: publishing House of the peoples' friendship University of Russia. 2001. Vol. 1. 780 p.
4. Indenko I. F. the Use of scab-immune Apple varieties in production and breeding // Selection and genetic problems of horticulture development in the Central part of the European part of Russia: Sat. Doc. and message. XV Michurinsk readings 27–28 October 1994 Michurinsk. 1995. P.103–106.
5. Ishchenko L. A. Genetic bases of selection of fruit and berry crops on resistance to pests and diseases // Creative development of scientific heritage of I. V. Michurin. Michurinsk. 1981. P.109–114.
6. Kashin, V. I. Problems and prospects of development of gardening of Russia in the XXI century // History, present and prospects of development of gardening of Russia. M., 2000. P.3–25.
7. Kichina V. V. Principles of improvement of garden plants. / GNU VSTISP Rosselkhozakademii. M. 2011. 528 p.
8. Kondratieva G. V., Sorokina I. K. New varieties of Apple trees of Saratov selection for the Lower Volga region // Problems of Agroecology and adaptability of varieties in modern horticulture of Russia: mater. Vseross. science.-method. conf. (1–4 July 2008). Orel, 2008. P.86–89.
9. Kotov L. A. Scab Immune winter-hardy forms of Apple trees of the Middle Urals // New varieties and technologies of cultivation of fruit and berry crops for gardens of intensive type: TEZ. Doc. and invoiced on the international science-method. conf., July 18–21, 2000. Orel, 2000. P.117–118.
10. Kochetkov V. M., Slepokov S. A. Adaptive and ecological potential of resistant and immune to major fungal diseases of Apple varieties and their production indicators. Problems of Agroecology and adaptability of varieties in modern horticulture of Russia: mater. Vseross.science.-method. conf. (1–4 July 2008). Orel. 2008. P.90–94.
11. Lyzhin A. S., Savel'eva N. N. Molecular genetic analysis of the varieties of Apple trees for the genes of resistance to scab // Agricultural science of Russia. N.7. 2017. P.8–14.
12. Lyalin, E. V., Gudkov A. A. Influence of environmental factors on varieties and hybrids of Apple in conditions of the Volga region // Problems of Agroecology and adaptability of varieties in the modern sado-production of Russia: mater. Vseross. science.-method. conf. (1–4 July 2008). Orel, 2008. P.100–103.
13. Ostapenko V. I., Doroshenko T. N., Ryazanova L. G. Evaluation of introduced Apple varieties in the South of Russia // Problems of Agroecology and adaptability of varieties in modern horticulture of Russia: mater. Vseross.science.-method. Conf. (1–4 July 2008). Orel. 2008. P.105–108.
14. Ponomarenko V. V., Slavas A. V., Ponomarenko K. V. Biological sustainability potential of the genus *Malus* Mill. To abiotic and biotic environmental conditions // Problems of Agroecology

and adaptability of varieties in modern horticulture in Russia: mater. Seriously. science.-method. conf. 1–4 July 2008, Orel: VNIISPK. 2008. P.220–222.

15. Savelyev N. N. Breeding and genetic assessment of Apple trees in the middle zone of Russia. ... Doct. of agricultural Sciences. M. 1998. 447 p.
16. Savelyev N. N., Gribanovsky A. P., and others. Creation of new varieties and donors of valuable traits on the basis of identified genes of fruit plants. Michurinsk. 2002. 84 p.
17. Savelyev N. N. Biological and genetic features of Apple and selection of scab-immune and colony-shaped varieties. Michurinsk-Naukograd of the Russian Federation. 2016. 280 p.
18. Sapiyev, A. M. Status and solutions of problems of an intensification of environmentally safe gardening on the black sea coast of Russia /A. M. Sapiyev // History, co-temporality and prospects of development of horticulture of Russia, int. Conf. (November 15–17, 2000). Moscow. 2000. P.53–64.
19. Sedov E. N. Selection and new varieties of Apple-eagle: VNIISPK. 2011. 622 p.
20. Sedov E. N., Zhdanov V. V., Krasova N. G., Rezvyakova S. V. Creation of ecological Apple plantations on the basis of immune varieties // Achievements of agricultural science in solving environmental problems of Central Russia. Texas doc. Russian science-prakt. conf. 26–28 October 1999, the Orel. 1999. P.215–218.
21. Sedov E. N., Krasova N. G., Serova Z. M. the Use of genetic collection in Apple breeding in vniispk // horticulture and viticulture. 2012. No.6. P.18–21.
22. Sedov E. N., Sedysheva G. A., Serova Z. M., Yanchuk T. V. Contribution of ALL-Russian re-search Institute of fruit crops selection to the improvement of Apple assortment // Modern horticulture — Contemporary horticulture. 2016. N.4. P.1–10.
23. Sedov E. N., Serova Z. M., Krasova N. G., Makarkina M. A., Ozhereleva Z. E., Salina E. S. Varieties of Apple breeding VNIISPK as sources and donors of economically valuable signs // Modern gardening — Contemporary horticulture. 2017. N.4. P.1–7.
24. Sedov E. N., Serova Z. M., Yanchuk T. V., Korneeva S. A. New varieties of Apple-the good-gift memory of Ivan Sergeyevich Turgenev // Modern gardening — Contemporary hor-ticulture. 2018. N.4. P.1–9.
25. Sedov E. N., Sedysheva G. A., Serova Z. M., Ulyanovsk E. V. Ways of creating adaptive varie-ties of Apple trees // Problems of Agroecology and adaptability of varieties in modern Russia: mater. Vseross. science.-method. conf. (1–4 July 2008). Orel, 2008. P.199–203.
26. Sushkov A. M., Sorokina, I. K., Kondratyev K. N. Assessment of environmental sustainability of fruit crops // Problems of Agroecology and adaptability of varieties in modern horticulture Russia: mater. Vseross. science.-method. conf. (1–4 July 2008). Orel. 2008. P.242–246.
27. Ulyanovskaya E. V., Sedov E. N., Dutova L. I., Sedysheva G. A., Serova Z. M. New forms of Apple, resistant to the main stressors of the southern region // Problems of Agroecology and adaptability of varieties in modern horticulture of Russia: mater. Vseross. science.-method. conf. (1–4 July 2008). Orel, 2008. P.261–265.
28. Shidakov R. S., Shidakova A. S., Kardanova Yu. a., Attoev I. A. Breeding of Apple cultivars suitable for cultivation in the environmental technology //Agricultural biology. 2013. No.3. P.51–58.

ОБ АВТОРЕ:

Резвякова С.В., доктор сельскохозяйственных наук, доцент

ABOUT THE AUTHOR:

Rezvyakova S.V., doctor of agricultural Sciences, associate Professor