

ОЦЕНКА ПОЛЕВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ К ПАРШЕ И ЗИМОСТОЙКОСТИ КОЛОННОВИДНЫХ ЯБЛОНЬ В УСЛОВИЯХ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

© 2020

Соболев Г.И.¹, Чернышков В.В.¹, Саксонов С.С.^{1,2}

¹Научно-исследовательский институт садоводства и лекарственных растений «Жигулёвские сады»

(г. Самара, Российская Федерация)

²Институт экологии Волжского бассейна РАН – филиал Самарского федерального исследовательского центра РАН

(г. Тольятти, Самарская область, Российская Федерация)

Аннотация. Исследования проводились с 2006 по 2019 год в саду ГБУ СО НИИ «Жигулёвские сады» в посёлке Малая Царевщина Красноярского района Самарской области на 14-м (0,432 га), 43-м (0,1 га), 44-м (0,05 га) и 47-м (6,8 га) кварталах. На 14 квартале для ускорения цветения, плодоношения, сбора пыльцы и гибридизации весной 2007, 2009 и 2012 годов были привиты родительские сорта-доноры иммунитета к парше отечественной и зарубежной селекции в кроне молодых плодоносящих деревьев Северного синапа. Гибридные семена, полученные путём скрещивания этих сортов с местными сортами, высевали на участок сеянцев (в школку) и тестировали на устойчивость к парше в раннем возрасте (с 2 лет). Неустойчивые к парше гибриды были отбракованы, устойчивые были пересажены в селекционный сад на 47-м квартале и протестированы на зимостойкость отдельно после низкотемпературного стресса в морозильной камере и в полевых условиях. Были выявлены устойчивые к парше колонновидные элиты, превосходящие по зимостойкости местный районированный контрольный сорт Кутузовец, районированный сорт Северный синап и Антоновку обыкновенную. Яблони с колонновидным типом кроны местной селекции ГБУ СО НИИ «Жигулёвские сады» с высокой полевой устойчивостью к парше, иммунитетом, зимостойкостью и другими сортовыми достоинствами будут способствовать оздоровлению садов (любительских, фермерских, промышленных) и импортозамещению плодовой продукции в Самарской области.

Ключевые слова: яблоня; гибриды яблони; устойчивость к парше; устойчивость к морозам; зимостойкость; колонновидная яблоня; селекция; адаптация; Малая Царевщина; полевая устойчивость; сеянцы; температурный режим; отечественная селекция; плодоношение; устойчивые формы; тестирование гибридов; континентальный засушливый климат; отборная форма; иммунитет; г. Самара; Самарская область; выделение в элиту; климатические условия; высокозимостойкие; повреждения; элитная форма; искусственное промораживание.

THE ASSESSMENT OF FIELD RESISTANCE TO SCAB AND WINTER RESISTANCE OF COLUMNAR APPLE TREES IN THE SAMARA REGION

© 2020

Sobolev G.I.¹, Chernyshkov V.V.¹, Saksonov S.S.^{1,2}

¹Research Institute of Horticulture and Medicinal Plants «Zhigulevskie Sady» (Samara, Russian Federation)

²Institute of Ecology of the Volga River Basin of the Russian Academy of Sciences – branch of the Samara Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences (Togliatti, Samara Region, Russian Federation)

Abstract. The research was conducted from 2006 to 2019 in the garden of Research Institute of Horticulture and Medicinal Plants «Zhigulevskie Sady» in the village of Malaya Tsarevshchina of Krasnoyarsk District of the Samara Region on 14 (0,432 ha), 43 (0,1 ha), 44 (0,05 ha) and 47 (6,8 ha) areas. On the 14th area, to accelerate flowering, fruiting, pollen collection and hybridization, in the springs of 2007, 2009 and 2012, parent varieties-donors of immunity were grafted to scab of domestic and foreign selection in the crown of young fruit-bearing trees of the Northern synapsis. Hybrid seeds obtained by crossing these varieties with local varieties were sown on the seedling plot (in a new plantation) and tested for scab resistance at an early age (from 2 years old). Scab-resistant hybrids were culled, and resistant hybrids were replanted in the breeding garden on the 47th area and tested for winter resistance separately after low-temperature stress in the freezer and in the field. The authors have identified columnar elites resistant to scab, which are superior in winter resistance to the local zoned coastal variety Kutuzovets, zoned variety Northern synapsis and common Antonovka. Apple trees with a columnar crown type of local selection in Research Institute of Horticulture and Medicinal Plants «Zhigulevskie Sady» with a high field resistance to scab, immunity, winter resistance and other varietal advantages will contribute to the improvement of orchards (amateur, farm, industrial) and import substitution of fruit products in the Samara Region of Russia.

Keywords: apple; hybrids of apple; scab resistance; frost resistance; winter resistance; columnar apple tree; selection; adaptation; Malaya Tsarevshchina; field resistance; seedlings; temperature regime; domestic selection; fruiting; stable form; test hybrids; continental arid climate; choice form; immunity; Samara; Samara Region; highlighting elite; climatic conditions; highly winter-resistant; damage; elite; artificial freezing.

Цель исследования: селекция и отбор гибридов яблони с устойчивостью к парше в совокупности с высокой адаптацией к континентальным климатическим условиям Самарской области.

Задачи исследования: селекция гибридов яблони с устойчивостью к парше; отбор зимостойких гибридов среди устойчивых к парше сеянцев яблони в континентальном климате Самарской области; изу-

чение влияния низкотемпературного стресса на устойчивость гибридов к парше.

Материал и методы исследований

Чувствительность большинства коммерчески значимых сортов мировых лидеров в производстве яблок к воздействию парши остро ставит проблему поиска и создания новой биологической основы (генетических источников) для селекции [1, с. 249].

В селекции яблони одна из приоритетных задач – создание сортов с моногенно детерминированным иммунитетом к парше. К настоящему времени идентифицировано 17 генов, контролирующих устойчивость яблони к различным расам парши [2, с. 23]. Используемые в садах пестициды обеспечивают снижение вредоносности болезней, но систематическое многократное применение системных фунгицидов приводит к появлению более устойчивых и агрессивных рас фитопатогенов. В этой связи возделывание сортов яблони с высокой устойчивостью к наиболее опасным болезням позволит снизить пестицидную нагрузку и улучшить экологическую обстановку. Стратегическим путем перехода к экологизации интенсивного яблоневого сада является внедрение иммунных и высокоустойчивых сортов [3, с. 172].

В государственном бюджетном учреждении Самарской области «Научно-исследовательском институте садоводства и лекарственных растений «Жигулёвские сады» (ГБУ СО НИИ «Жигулёвские сады») для отбора колонновидных яблонь использовали устойчивые к парше гибриды 2006–2019 годов селекции. В скрещиваниях участвовали устойчивые к парше гибридные доноры с колонновидной (ген Со) и обычной кронами В.В. Кичины и Н.Г. Морозовой, иммунные сорта селекции ВСТИСП, ВНИИСПК и зарубежные (таблица 1). За это время посеяны семена от 255 гибридных комбинаций (искусственного и свободного опыления), выращено 15445 гибридных сеянцев с разным типом кроны. По результатам браковки на устойчивость к парше в селекционный сад высадили 4619 сеянцев; из них отобрали 360 колонновидных яблонь. Яблони с обычным типом кроны, отобранные по устойчивости к парше, также сохранили для наблюдения по плодоношению и возможному выделению в элиту.

Важнейшим показателем любого сорта является экономическая эффективность его возделывания. Высокая рентабельность сверхплотных насаждений обусловлена большой плотностью посадки деревьев, и небольшой урожай с дерева трансформируется в значительную урожайность с гектара [4, с. 3].

Таблица 1 – Доноры колонновидности, иммунитета и полевой устойчивости к парше яблони в гибридных комбинациях в селекционном саду

Гибрид, сорт	Родители	Год прививки	Колонновидность (ген Со)	Происхождение
В прививках в крону				
268–11+	KB103 × Брусничное	1995	+	ВСТИСП
385–28+	KB103 × свободное опыление	1995	–	ВСТИСП
270–124+	Маяк × KB103	1995	+	ВСТИСП
KB103+	1583 × Ваяк	1995	+	ВСТИСП
KB43 (Арбат)**	SA54/108 × TSR/12177	1995	+	ВСТИСП
KB71 (Останкино)++	Обильное × Ваяк	1995	+	ВСТИСП
Триумф*	KB5 × D103–189 (<i>M. floribunda</i>)	2007	+	ВСТИСП
Валюта*	KB6 × OR38T17	2007	+	ВСТИСП
Лукомор*	KB6 × OR38T17	2007	+	ВСТИСП
Сенатор*	BM41497 × KB103	2007	+	ВСТИСП
Президент+	KB103 × свободное опыление	2007	+	ВСТИСП
Легенда+	Фуджи × Брусничное	2007	–	ВСТИСП
Приокское*	224–18 × свободное опыление	2007	+	ВНИИСПК
Поэзия*	224–18 × свободное опыление	2007	+	ВНИИСПК
Солнышко*	814 × свободное опыление	2007	–	ВНИИСПК
Рождественское*	Уэлси × BM41497	2007	–	ВНИИСПК
Памяти Хитрово*	OR18T13 × своб. опыление	2007	–	ВНИИСПК
Веняминовское*	814 × свободное опыление	2007	–	ВНИИСПК
Голден делишес***	Неизвестны	2007	–	США
Либерти*	PR 154–12 (Уэлси × F ₂ 26829–2–2) × Мекаун	2007	–	США
Гевин*	Мертон Вустер × (Джонатан × <i>M. floribunda</i> × Ром Бьюти)	2007	–	Англия
Пинова*	Кливи × Голден Делишес	2007	–	Германия
Ретина*	<i>M. floribunda</i> × (Кокс × Ольденбург × Аполло)	2007	–	Германия
Флорина*	<i>M. floribunda</i> 821 × (Джонатан × Ром Бьюти × Старкинг × Голден делишес)	2007	–	Франция
В плодоносящем саду				
Северный синап+	Кандиль-китайка × своб. опыл.	–	–	г. Мичуринск
Кутузовец+	Скрыжале × Ренет Симиренко	–	–	г. Самара
Жигулёвское+	Боровинка × Вагнера призовое	–	–	г. Самара
Дочь Папировки+	Анис алый × Папировка	–	–	г. Самара

Примечание. * – иммунитет к парше (ген V_i); ** – иммунитет к парше (ген V_i), полевая устойчивость к мучнистой росе и плодовой гнили; *** – клон с повышенной зимостойкостью (отобран В.В. Кичиной, ВСТИСП); + – полевая устойчивость к парше; ++ – высокая полевая устойчивость к парше.

Важным для нас является получение сортов в местных экологических условиях. Неместные и нерайонированные сорта яблони из других регионов даже современной отечественной селекции в контрастных и напряжённых экологических условиях Самарской области получали различные повреждения [5–7]. Однако в потомстве, после их скрещивания с местными сортами или от свободного опыления, всегда выделяли не менее 10% высокозимостойких (без повреждений) сеянцев [6, с. 254; 7, с. 125].

Экологические условия Самарской области осложнены пограничностью территории. Лесостепная зона характеризуется неустойчивостью климатических факторов, что можно назвать причиной снижения адаптационных способностей растений.

Для исследований и отбора служили сеянцы яблони в селекционном саду ГБУ СО НИИ «Жигулёвские сады» (в селе Малая Царевщина, Красноярского района, Самарской области). Гибридные сеянцы были получены от скрещивания между сортами с полевой устойчивостью, иммунитетом к парше, зимостойкими гибридами с различным типом кроны отечественной и зарубежной селекции и районированными местными сортами (таблица 1).

При проведении наблюдений и учётов руководствовались общепринятыми программами, методиками и методическими рекомендациями ФГБНУ ВСТИСП и ВНИИСПК [5; 8].

У элитной формы 30–2–99 до плодоношения зимние повреждения почек-коры-древесины у однолетних ветвей оценивали в конце зимы в полевых условиях, а после вступления в плодоношение – методом моделирования низкотемпературного стресса в морозильной камере. Учёты полевой устойчивости к парше проводили визуально в годы эпифитотий.

Известно, что определённое значение имеют все четыре компонента зимостойкости. Однако мы оценивали подмерзания почек-коры-древесины у однолетних ветвей только по компонентам зимостойкости: 2 – максимальная морозоустойчивость в закалённом состоянии; 4 – способность восстанавливать морозостойкость при повторной закалке после оттепелей [8]. Условия компонентов создавались методом дифференцированного моделирования низкотемпературного стресса в морозильной и холодильной камерах (ММ-180 «Позис» – моделирование экстремального мороза и ХФ-250-1 «Позис» – моделирование оттепели). Моделирование низкотемпературного стресса в морозильной камере позволяет ежегодно отбирать морозостойкие гибриды, на уровне и выше районированных контрольных сортов одновременно по 2-му и 4-му компонентам зимо-

стойкости [5, с. 126]. По этим компонентам морозоустойчивость наследуется независимо друг от друга несколькими генами. Контроль температурного режима проводили с помощью 5 выносных датчиков ТМ-1001М и датчиков камер. У стандартного контрольного сорта Антоновка обыкновенная в неблагоприятном континентальном засушливом климате Самарской области (в лесостепной и степной зонах) зимостойкость ниже, чем в Московской или других областях с благоприятным климатом (таблица 2) [5, с. 69]. Антоновка обыкновенная считается сортом умеренного климата. Она районирована по 7-му региону садоводства (в т.ч. Самарская область), но хуже адаптирована в континентальном климате. Местным контролем служили районированные в Самарской области сорта Кутузовец и Северный синап, занимающие 60% неорошаемой территории. При проведении гибридизации в Самаре донорами колонновидной кроны, зимостойкости и высокой полевой устойчивости к парше служили сорта и гибриды Московской селекции (ВСТИСП) из коллекции ГБУ СО НИИ «Жигулёвские сады». В семьях из гибридов, пока не вступивших в плодоношение в селекционном саду, донорами зимостойкости были перечисленные контроли, устойчивые к парше яблони местной селекции, а донорами высокой полевой устойчивости и иммунитета к парше – сорта и гибриды отечественной (г. Москва, г. Орёл) и зарубежной селекции (США, Германия, Англия, Франция) [9, с. 490].

Результаты исследований

Тестирование гибридов яблони на устойчивость к парше в раннем возрасте (с двух лет) и промораживание отдельно по компонентам зимостойкости позволило с большей вероятностью отобрать устойчивые формы 30–2–99, 12–14–12 и другие [7, с. 126]. По данным искусственного промораживания, контроли Кутузовец и Северный синап были устойчивы к экстремальным морозам –35°C после оттепели (IV компонент зимостойкости) в конце зимы-начале весны (таблица 2). Критические морозы в середине зимы –40°C (II компонент зимостойкости) бывают в Самаре и области только один раз в десять лет. Подмерзания коры у Кутузовца и Северного синапа в этот период бывают слабые и незначительные, поэтому после суровых зим они быстро восстанавливаются и плодоносят.

По визуальным оценкам показатели устойчивости к парше у элитной формы яблони 30–2–99 и отборного сеянца в годы эпифитотий (без искусственного заражения паршой) и после искусственного заражения паршой были стабильны по годам.

Таблица 2 – Оценка подмерзаний у контрольных сортов и гибридных форм яблони в Самарской области после экстремального промораживания отдельно по компонентам зимостойкости

Сорта и гибридные формы	Подмерзания однолетних веток (почки : кора : древесина), баллы по компонентам зимостойкости	
	II (–40°C в середине зимы)	IV (–35°C в начале весны, после оттепели)
Контрольные сорта		
Антоновка обыкновенная	3 : 1 : 3	1 : 1 : 1
Кутузовец	1 : 0 : 3	1 : 0 : 0
Северный синап	2 : 1 : 2	0,5 : 0 : 0,5
Дочь Папировки	1 : 1 : 1	1 : 1 : 1
Гибридные формы		
Элитная форма 30–2–99	2 : 1 : 1	1,5 : 1 : 2
Отборная форма 12–14–12	2 : 1 : 1	0 : 0 : 0

30–2–99. Колонновидная элитная форма. Скрещивание проведено в Самарской области в 1998 году, посев семян в 1999, отбор в элиту в 2010 году. Автор Г.И. Соболев. Дерево среднерослое, компактное, полугарлик на сильнорослых подвоях, среднезимостойкое. Подмерзания (почки-кора-древесина) после экстремальных промораживаний в разные годы оцениваются в 1–2 балла (таблица 2). Вступает в плодоношение на 2–3-й год от посадки однолетками. Плодоносит на кольчатках (спур-тип). Плодоношение ежегодное. Плоды крупные, одномерные, приплюснутые, широкоребристые. Окраска в виде размытых полос красного цвета на половину плода, кисло-

сладкого вкуса со слабым ароматом. Плоды и листья среднеустойчивы к парше – 3 балла. [7, с. 126]. Во влажные благоприятные для заражения годы (2019–2020 гг.) парша на зараженных плодах не развивалась, погибала, не проникая внутрь плода. В Самарской области, согласно общепринятой методике, подобные сорта имеют среднюю полевую устойчивость к парше [5, с. 269–271]. Транспортабельность плодов во время съема хорошая. Сорт универсального назначения. Достоинства – зимостойкость, относительная засухоустойчивость, полевая устойчивость к парше, плоды красивые. Недостатки – требует оптимального ухода (рис. 1, таблицы 3, 4).



Рисунок 1 – Дерево сеянца 30–2–99 (с плодами в верхней культурной части кроны)

Таблица 3 – Краткая характеристика гибридов яблони селекции ГБУ СО НИИ «Жигулёвские сады»

Гибрид и его происхождение	Срок созревания	Плоды				Биологический урожай, кг/дер.
		Лёжкость, месяц	Масса, г	Внешний вид, балл	Вкус, балл	
Сорт Президент (контроль)**	п-з	до IV	165	4,3	4,2	8*
Элита 30–2–99 (385–28 × 270–124)	р-з	до III	140	4,2	4,4	9*
Отбор 12–14–12 (Легенда × Останкино)	р-о	до IX	155	4,3	4,4	5*
НСР ₀₅						1,7

Примечания. п-з – позднелетний; р-з – раннелетний; р-о – раннеосенний; * – урожайность колонновидной яблони 8, 9 и 5 кг/дер., при схеме посадки 3 × 0,4 м составляла соответственно 667, 750 и 417 ц/га; ** – с 2007 г. находится в госсортоиспытании.

Таблица 4 – Химический состав плодов гибридов яблони селекции ГБУ СО НИИ «Жигулёвские сады»

Название образца	Сухое вещество, %	Содержание сахаров, %	Титруемая кислотность, %	Содержание аскорбиновой кислоты, мг/100 г плодов	Отношение сахара к кислоте
Куйбышевское (контроль)	19,5	15,0	0,40	17,5	37,5
Элита 30–2–99	15,3	14,8	0,39	13,5	37,9
Отбор 12–14–12	14,9	15,1	0,42	18,2	36,0

12–14–12. Колонновидная отборная форма. Скрещивание в Самарской области проведено в 2011 году, посев семян в 2012 г., сеянец вступил в плодоношение в 2019 г., отобран в 2020 г. Автор Г.И. Соболев. Дерево среднерослое, компактное, естественный полукарлик, зимостойкое. Подмерзания (почки-кора-древесина) после экстремальных промораживаний в разные годы оцениваются в 0–2 балла (таблица 2). Плодоносит на кольчатках (спур-тип). На второй год плодоношения (в 2020 году) завязи в несколько раз больше, чем в 2019 году. Плоды крупные, одномерные, приплюснутые, ширококоребристые. Окраска в виде размытых полос красного цвета на половину плода, кисло-сладкого вкуса с ароматом. Плоды и листья устойчивы к парше – 4 балла. [10, с. 385]. Во влажные годы (2019–2020 гг.), благоприятные для развития болезни, следов парши на плодах не обнаружено. Листья имели хорошую устойчивость к парше в Самарской области [10, с. 386]. Транспортабельность плодов во время съёма хорошая. Сорт универсального назначения. Достоинства – зимостойкость, засухоустойчивость, полевая устойчивость к парше, плоды высокого качества. Недостатки – в годы эпифитотий отдельные листья незначительно повреждены паршой (рис. 2; таблицы 3, 4).

Заключение

Использование полученных результатов поможет ускоренному выделению морозоустойчивых элит среди устойчивых к парше гибридов и их практическому использованию в селекции яблони. Заражение паршой и искусственное промораживание позволяют ускорить отбор колонновидных гибридов яблони с высокой адаптацией к условиям экологическим условиям Самарской области. Выделенные две устойчивые к парше элитная и отборная колонновидные формы с хорошими вкусовыми качествами плодов превышали по зимостойкости контрольные сорта Кутузовец, Северный синап и Антоновку обыкновенную. У них на фоне естественного инфекционного фона парши наблюдалась стабильность устойчивости к патогену по годам исследований. Ежегодное моделирование низкотемпературного стресса в морозильной камере позволяет отбирать морозостойкие гибриды среди устойчивых к парше сеянцев на уровне и выше районированных контрольных сортов раздельно по основным компонентам зимостойкости (2-му и 4-му) более ускоренно. Исследования по сравнительному отбору гибридов яблони, проведённые в Самарской области, свидетельствуют о необходимости селекции этой культуры на устойчивость к парше и низкотемпературным стрессам в местных условиях, направленной на повышение интенсификации производства плодов.



Рисунок 2 – Плоды отборного сеянца 12–14–12 (в верхней культурной части кроны на 2-й год плодоношения)

Список литературы:

1. Казаков О.Г. Перспективы селекции колонновидной яблони на иммунитет к парше // Плодоводство и ягодоводство России. 2011. Т. 28, № 1. С. 248–252.
2. Лыжин А.С., Савельева Н.Н. Идентификация генов устойчивости к парше у сортов и гибридных форм яблони с использованием молекулярных маркеров // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2018. № 53 (5). С. 1–14.

3. Есичев С.Т. Динамика развития парши и устойчивость сортов яблони в условиях центрального региона России // Плодоводство и ягодоводство России. 2012. Т. 31, № 1. С. 171–180.
4. Седов Е.Н., Корнеева С.А., Серова З.М. Колонновидные сорта яблони селекции ВНИИСПК, конструкции насаждений в интенсивных садах и пути их совершенствования // Современное садоводство. 2014. № 3. С. 1–8.
5. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общ. ред.

Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. Орёл: ВНИИСПК, 1999. 606 с.

6. Соболев Г.И. Биологические особенности устойчивых к парше родительских сортов и отборов яблони в Самарской области // Сб. тр. науч.-практ. конф., посв. 110-летию со дня рожд. учёного, селекционера по семечковым культурам, канд. с/х. наук С.П. Кедрина / под общ. ред. О.И. Азарова и Л.Г. Демениной. Самара: ООО «Изд. АсГард», 2015. С. 246–260.

7. Соболев Г.И. Итоги отбора сеянцев яблони на устойчивость к парше и морозоустойчивость в Самарской области // Селекция и сорторазведение садовых культур. 2017. Т. 4, № 1–2. С. 124–126.

8. Тюрина М.М., Гоголева Г.А., Ефимова Н.В., Голулина Л.К., Морозова Н. Г., Эчеде И.И., Волков Ф.А., Арсентьев А.П., Матяш Н.А. Определение устойчивости плодовых и ягодных культур к стрессорам холодного времени года в полевых и контролируемых условиях: метод. рекомендации. М.: ВСТИСП, 2002. 120 с.

9. Седов Е.Н. Программы, методы, приемы селекции яблони, их развитие и совершенствование // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2013. Т. 17, № 3. С. 487–498.

10. Кичина В.В. Экологическая устойчивость сорта // Принципы улучшения садовых растений. М.: ВСТИСП Россельхозакадемии, 2011. С. 385–449.

Информация об авторе(-ах):	Information about the author(-s):
Соболев Геннадий Иванович, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий научно-исследовательской лабораторией иммунитета и защиты растений; Научно-исследовательский институт садоводства и лекарственных растений «Жигулёвские сады» (г. Самара, Российская Федерация). E-mail: sobgeniv@bk.ru. Чернышков Владимир Вячеславович, кандидат сельскохозяйственных наук, заместитель директора по науке; Научно-исследовательский институт садоводства и лекарственных растений «Жигулёвские сады» (г. Самара, Российская Федерация). E-mail: vova03.05.82@mail.ru. Саксонов Станислав Сергеевич, техник научно-исследовательского отдела селекции; Научно-исследовательский институт садоводства и лекарственных растений «Жигулёвские сады» (г. Самара, Российская Федерация); лаборант-исследователь лаборатории проблем фиторазнообразия; Институт экологии Волжского бассейна РАН – филиал Самарского федерального исследовательского центра РАН (г. Тольятти, Самарская область, Российская Федерация). E-mail: stanislavsaxonov@yandex.ru.	Sobolev Gennady Ivanovich, candidate of agricultural sciences, head of Plant Immunity and Protection Laboratory; Research Institute of Horticulture and Medicinal Plants «Zhigulevskie Sady» (Samara, Russian Federation). E-mail: sobgeniv@bk.ru. Chernyshkov Vladimir Vyacheslavovich, candidate of agricultural sciences, deputy director for science; Research Institute of Horticulture and Medicinal Plants «Zhigulevskie Sady» (Samara, Russian Federation). E-mail: vova03.05.82@mail.ru. Saksonov Stanislav Sergeevich, technician of Breeding Scientific Research Department; Research Institute of Horticulture and Medicinal Plants «Zhigulevskie Sady» (Samara, Russian Federation); research laboratory assistant of Phytodiversity Problems Laboratory; Institute of Ecology of the Volga River Basin of the Russian Academy of Sciences – branch of the Samara Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences (Togliatti, Samara Region, Russian Federation). E-mail: stanislavsaxonov@yandex.ru.

Для цитирования:

Соболев Г.И., Чернышков В.В., Саксонов С.С. Оценка полевой устойчивости к парше и зимостойкости колонновидных яблонь в условиях Самарской области // Самарский научный вестник. 2020. Т. 9, № 4. С. 153–158. DOI: 10.17816/snv202094123.