

Научная статья

УДК 634.2+631.52 (470+2111. 213)

doi: <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2024i1pp24-31>

**Оценка устойчивости сортов персика (*Prunus persica* (L.) Batsch)
к основным болезням в условиях субтропического климата Краснодарского края**

Николай Николаевич Леонов¹, Никита Валерьевич Рязанцев²

¹Федеральный исследовательский центр «Субтропический научный центр Российской академии наук», г. Сочи, Россия

²Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

e-mail: leonovnikolay51@gmail.com

Аннотация. В работе представлены результаты исследований, проведенных в 2018–2021 гг. на базе коллекционных насаждений персика ФИЦ СНИЦ РАН. Изучена устойчивость 48 перспективных сортов персика к основным грибным болезням в субтропической зоне России – курчавости, кластероспориозу и монилиозу. Наиболее устойчивые сорта персика к курчавости в условиях субтропиков могут быть рекомендованы для закладки новых насаждений: раннеспелые – Пушистый ранний, Саммерсет, Фаворита Мореттини, Амсен, Мадлен Пуйе; среднеспелые – Редхавен, Антон Чехов, Лайка, Осенний сюрприз, Лариса; позднеспелый – Лебедев. Выделены сорта персика, обладающие очень высокой устойчивостью к кластероспориозу: раннеспелые – Амсен, Мадлен Пуйе; среднеспелые – Антон Чехов, Лайка, Лариса, Осенний сюрприз, Редхавен; позднеспелый – Ветеран. Очень высокой устойчивостью к монилиозу обладают сорта персика раннего срока созревания – Пламенный, Медина, Коллинз, Пушистый ранний, Мэйкрест, Спринголд, Эрли Блоу, Фаворита Мореттини, Эрли Ред; среднего срока созревания – Лариса, Лайка; позднего срока созревания – Лебедев.

Ключевые слова: курчавость персика; кластероспориоз; монилиоз; персик; устойчивость к болезням; сорт

Для цитирования: Леонов Н. Н., Рязанцев Н. В. Оценка устойчивости сортов персика (*Prunus persica* (L.) Batsch) к основным болезням в условиях субтропического климата Краснодарского края // Аграрный научный журнал. 2024. № 1. С. 24–31. <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2024i1pp24-31>.

AGRONOMY

Original article

**Evaluation of the resistance of peach (*Prunus persica* (L.) Batsch) varieties
to the main diseases under the subtropic climate of the Krasnodar region**

Nikolai N. Leonov¹, Nikita V. Ryazantsev²

¹Subtropical Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Sochi, Russia

²Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

e-mail: leonovnikolay51@gmail.com

Abstract. The article presents the results of studies conducted in 2018–2021 on the basis of collection peach plantings of the Subtropical Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. The resistance of 48 promising peach varieties to the main fungal diseases in the subtropical zone of Russia – curl, clasterosporiosis and moniliosis – was studied. The most resistant peach varieties to curl in subtropical conditions can be recommended as new plantings: early ripening ones – Pushistyy ranniy, Summerset, Favorita Morettini, Amsden, Madeleine Pouille; mid ripening varieties – Redhaven, Anton Chekhov, Laika, Osenny Surprise, Larisa; late ripening variety – Lebedev. Peach varieties with very high resistance to clasterosporiosis have been identified: early ripening ones – Amsden, Madeleine Pouillet; mid ripening varieties – Anton Chekhov, Laika, Larisa, Osenny Surprise, Redhaven; late ripening variety – Veteran. Very high resistance to moniliosis have such early ripening varieties – Plamenny, Medin red, Collins, Pushistyy ranniy, Maycrest, Springold, Early Blow, Favorita Morettini, Early Red; medium ripening varieties Larisa, Laika; and late ripening variety Lebedev.

Keywords: curl; clasterosporiosis; moniliosis; peach; disease resistance; variety

For citation: Leonov N. N., Ryazantsev N. V. Evaluation of the resistance of peach (*Prunus persica* (L.) Batsch) varieties to the main diseases under the subtropic climate of the Krasnodar region. *Agrarnyy nauchnyy zhurnal* = *Agrarian Scientific Journal*. 2024;(1):24–31. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2024i1pp24-31>.





Введение. Производство плодов на современном этапе – это совокупность приемов и методов выращивания садов, соответствующих биологизированным критериям. В интенсивном плодоводстве при сортоиспытании большую значимость имеют подходы, включающие в себя использование сортов, устойчивых к абиотическим и биотическим факторам. В результате эффективного использования потенциала плодовых агроценозов достижима основная цель современного садоводства – высокая конкурентоспособность продукции на рынке [1].

В мероприятиях по улучшению фитосанитарного состояния садовых агроценозов основная роль принадлежит использованию в плодоводстве сортов, устойчивых к вредным организмам. На значимость этого научного направления указывал автор учения об иммунитете растений академик Н.И. Вавилов [3]. Выращивание в промышленных насаждениях устойчивых к вредным организмам сортов персика обеспечивает получение высококачественной продукции, снижает пестицидную нагрузку на садовый агробиоценоз, повышает экономическую эффективность [10].

Основной составляющей садоводства являются высокопродуктивные и устойчивые сорта, которые могут приспособиться к меняющимся погодным условиям региона. Сорта должны быть не только урожайными, иметь высокие потребительские качества плодов, но и противостоять действию различных стрессоров [7]. Использование новых высокоустойчивых сортов персика требует постепенной сортосмены. Внедрение устойчивых сортов персика в промышленное производство позволит получить продукцию лучшего качества, уменьшить пестицидный прессинг на агробиоценоз и повысить эффективность производства [6].

К ключевым биотическим факторам при выращивании персика в условиях субтропиков следует отнести курчавость листьев, кластероспориоз, монилиоиз, которые являются наиболее вредоносными патогенами персика из многочисленных грибных болезней в субтропиках России [2, 9].

Исследования, проводимые отечественными и зарубежными учеными, позволяют выделить сортимент персика для возделывания в условиях субтропиков, комплексная оценка которого увеличивает возможность пополнения садов наиболее перспективными сортами [1, 5, 8, 11].

Цель исследований – оценка устойчивости сортов персика к наиболее вредоносным патогенам и выделение среди них устойчивых форм для возделывания в субтропиках.

Материалы и методы. Объектами исследований являлись сортообразцы персика из различных географических зон, произрастающих в настоящее время в коллекционных насаждениях ФИЦ СНЦ РАН (табл. 1).

Наблюдения за насаждениями и учеты поражения листового аппарата растений проводили руководствуясь «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (1999) [4].

Оценку устойчивости персика к патогенам проводили визуально по пятибалльной шкале в момент максимального поражения растений [4]:

0 баллов – абсолютная устойчивость (иммунитет); 1 балл – очень высокая устойчивость; 2 балла – высокая устойчивость; 3 балла – средняя устойчивость; 4 балла – низкая устойчивость; 5 баллов – очень низкая устойчивость.

Также выделялись толерантные к болезням сортообразцы. Под толерантностью в данном случае понимается способность конкретного сортообразца к нормальному развитию и плодоношению при обнаружении признаков развития болезни. В основе этой способности лежат компенсаторные возможности растительного организма.

Результаты исследований. В зависимости от гидротермических условий конкретного года устойчивость сортов персика к биотическим факторам меняется. Степень устойчивости сортов и форм растений к отдельным расам и штаммам возбудителей болезней – это генетически обусловленная способность противостоять фитопатогенам, изменяющаяся от иммунности до высокой поражаемости. В период проведения исследований наибольший вред насаждениям персика причиняла курчавость листьев. Возбудитель данной болезни – гриб *Taphrina deformans* (Berk.) Tul., ежегодно в той или иной степени поражает все сорта.

Решающим фактором в развитии курчавости в условиях субтропиков России является температура воздуха в период от начала набухания почек до приостановки первой волны роста



Таблица 1. Изучаемые сортообразцы персика

Table 1. Studied peach varieties

Ранний срок созревания		Средний срок созревания		Поздний срок созревания	
№п/п	Сортообразец	№п/п	Сортообразец	№п/п	Сортообразец
1	Амсден	1	Антон Чехов	1	Ветеран (st.)
2	Армголд	2	Бэбиголд	2	Восток-3
3	Биг-Топ	3	Вэнити	3	Зафрани
4	Июньский	4	Диксиред	4	Золотистый
5	Коллинз	5	Донецкий белый	5	Карсон
6	Мадлен Пуйе	6	Донецкий жёлтый	6	Лебедев
7	Маинред	7	Кандидатский	7	Мария Серена
8	Медин ред	8	Команче	8	Самаркандский-10
9.	Мэйкрест	9	Лайка	9	Файэт
10	Нектарин Склор	10	Лариса	10	Элегант Лэди
11	Пламенный	11	Лоадел		
12	Пушистый ранний (st.)	12	Миорита		
13	Саммерсет	13	Осенний сюрприз		
14	Спринголд	14	Память Гришко		
15	Украинский	15	Редхавен (st.)		
16	Фаворита Мореттини	16	Санбим		
17	Харбинджер	17	Сеянец Ветерана		
18	Эрли Блоу	18	Славутич		
19	Эрли Ред				
20	Янги				

листьев. Оптимальное значение температуры воздуха от + 4 до + 15 °С. При повышении или понижении температуры за пределами данного диапазона вредоносность патогена значительно снижается.

В зависимости от гидротермических факторов текущего года, а также особенностей развития патогена в предыдущий год степень его развития изменялась. Наибольшая вредоносность курчавости была отмечена в 2018 и 2021 гг. В эти годы интенсивность развития болезни превышала 60 %, что обусловлено максимальной фазой эпифитотиологического процесса. Сложившаяся ситуация способствовала значительному снижению урожайности и ухудшению качества плодов персика.

Поражение даже устойчивых сортов во влажные годы обусловлено особенностями биологии возбудителя курчавости листьев персика. Высокая влажность воздуха создает благоприятные условия для быстрого размножения гриба и инфицирования растений. Ежегодно обильные дожди в феврале – апреле, характерные для зоны проведения исследований, способствуют развитию болезни в критические фазы цветения и начала формирования плодов. В этот наиболее благоприятный для инфицирования период выпадающие осадки вызывают раннее заражение молодых побегов персика и становятся причиной большой вредоносности курчавости в следующем году.

В 2018 г. из 1616 мм осадков, выпавших за год, 208 мм выпало за один месяц – март, что составило 172 % от среднемноголетних показателей. В 2020 г. погодные условия периода вегетации были менее влажными, поэтому наблюдалось депрессивное развитие курчавости. В наиболее влажный 2021 г. также отмечалось повышение вредоносности курчавости листьев.

Среди раннеспелых сортообразцов персика выявлена различная устойчивость к курчавости листьев (рис. 1).

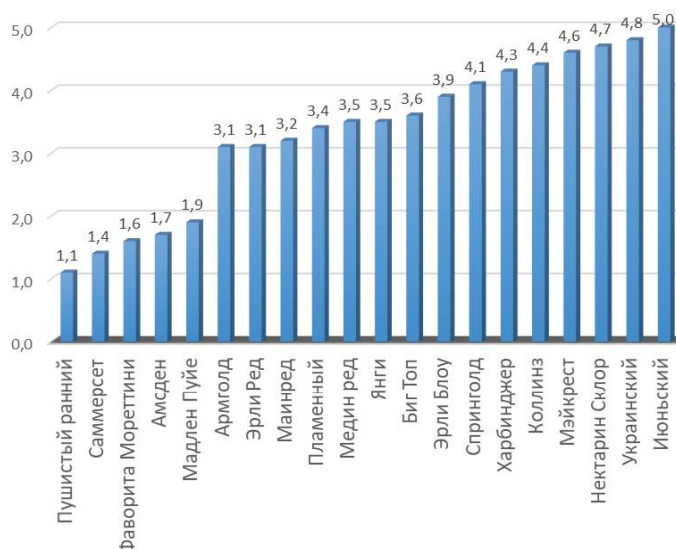


Рис. 1. Устойчивость раннеспелых сортов персика к курчавости
Rice. 1. Resistance of early ripening peach varieties to curl

Среди изучаемых сортов персика в этой группе очень низкой устойчивостью характеризуется Июньский (5 баллов). Основная часть сортов характеризовалась низкой или средней устойчивостью. При этом часть сортов в этой группе можно выделить как очень высокоустойчивые, балл: Мадлен Пуйе (1,9), Амсен (1,7), Фаворита Мореттини (1,6), Саммерсет (1,4) и сорт-стандарт Пушистый ранний (1,1).

В группе среднеспелых сортов персика Донецкий желтый обладает очень низкой устойчивостью к курчавости (рис. 2). Большинство сортов демонстрировали низкую или среднюю устойчивость – 3–4 балла. Такие сорта, как Лариса, Осенний сюрприз, Лайка, Антон Чехов и Редхавен (стандарт) обладают очень высокой устойчивостью к курчавости листьев.

Среди сортов позднего срока созревания очень не устойчивых к курчавости не выявлено (рис. 3). Низкой устойчивостью характеризовался стандартный сорт Ветеран (4,5 балла). Большинство сортов проявляли среднюю степень устойчивости к патогену. При этом один сорт – Лебедев демонстрировал очень высокую устойчивость (1,2 балла). Необходимо отметить, что среди большинства сортов, характеризующихся средней и низкой устойчивостью, на плодах отмечались симптомы болезни в пределах 1 балла. К таким толерантным сортам можно отнести Мэйкрест, Вэнити, Коллинз, Команче.

В эпифитотийные годы отмечали максимальное поражение сортов с низкой устойчивостью. За период исследований эпифитотии курчавости отмечали в 2018 и в 2021 гг.

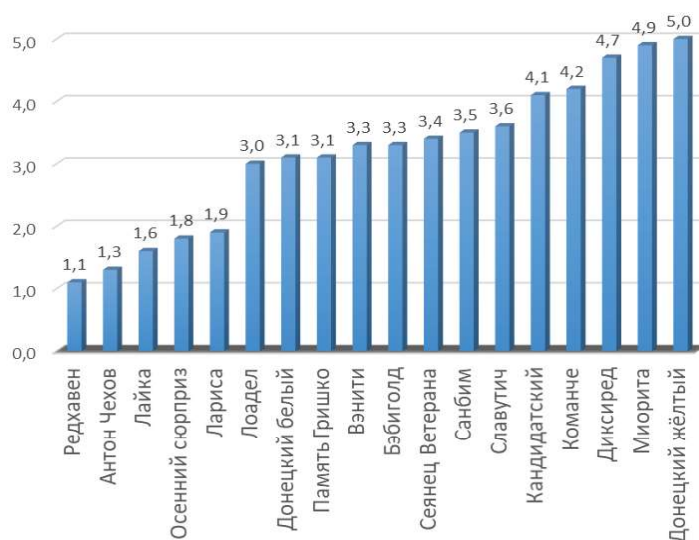


Рис. 2. Устойчивость среднеспелых сортов персика к курчавости
Rice. 2. Resistance of mid-season peach varieties to curl



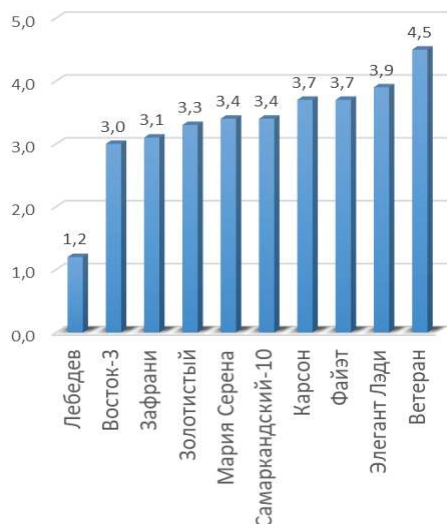


Рис. 3. Устойчивость позднеспелых сортов к курчавости
Rice. 3. Resistance of late-ripening peach varieties to curl

В наиболее влажный 2021 г. наблюдали повышение вредоносности курчавости листьев (интенсивность развития 77 %). Отмечено, что во время вегетации у слабопоражаемых сортов поражаются верхушки побегов и отдельные листья. У высокопоражаемых сортов однолетние побеги интенсивно поражаются по всей длине и быстро высыхают вместе с листьями.

В настоящее время недостаточно сведений о поражаемости персика клостероспориозом. Возбудитель данной болезни – гриб *Stigmina carpophila* Lev. поражает насаждения персика менее интенсивно, чем курчавость, однако ущерб от данной болезни весьма велик. Биологические особенности патогена предъявляют определенные требования для прорастания спор. Оптимальными условиями для развития возбудителя на начальном этапе являются умеренная влажность (65–70 %) и последующее наступление повышенной температуры воздуха, при которой происходит снижение тургора листьев.

Проведенные наблюдения показали, что наиболее благоприятные условия для развития клостероспориоза сложились в 2019 и 2021 гг., когда развитие болезни носило характер эпифитотии. Поражение клостероспориозом наблюдалось при последовательном прохождении влажных и жарких условий. Количество осадков, выпавших в июле (140 мм), в 1,5 раза превышало норму на фоне средней тепловой обеспеченности. Среди раннеспелых не выявлено очень не устойчивых сортов (рис. 4).

Большинство сортов, включая стандартный сорт Июньский, характеризовались средней степенью устойчивости к клостероспориозу. Такие сорта, как Пламенный, Майнред, Биг-Топ, Армголд поражаются данной болезнью на уровне двух баллов. Сорта Мадлен Пуйе и Амсен демонстрировали очень высокую устойчивость. В группе среднеспелых низкую устойчивость к клостероспориозу отмечали у сортов Команче, Донецкий желтый, Донецкий белый (рис 5). Такие сорта, как Славутич, Кандидатский, Санбим, Лодел, Память Гришко обладают средней устойчивостью к данной болезни. Сравнительно большая группа сортов демонстрировала высокую устойчивость: Миорита, Сеянец Ветерана, Диксиред, Вэнити, Бэбиголд. У пяти сортов

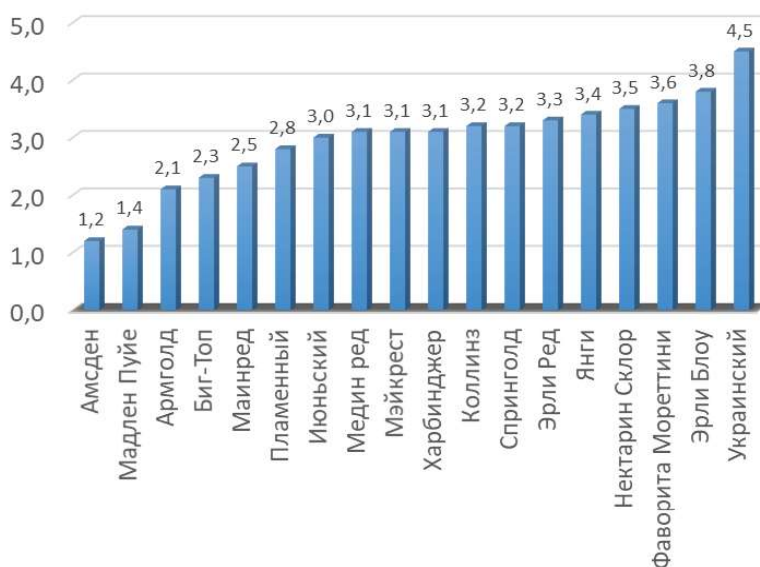


Рис. 4. Устойчивость раннеспелых сортов персика к клостероспориозу
Rice. 4. Resistance of early ripening peach varieties to klyasterosporiosis



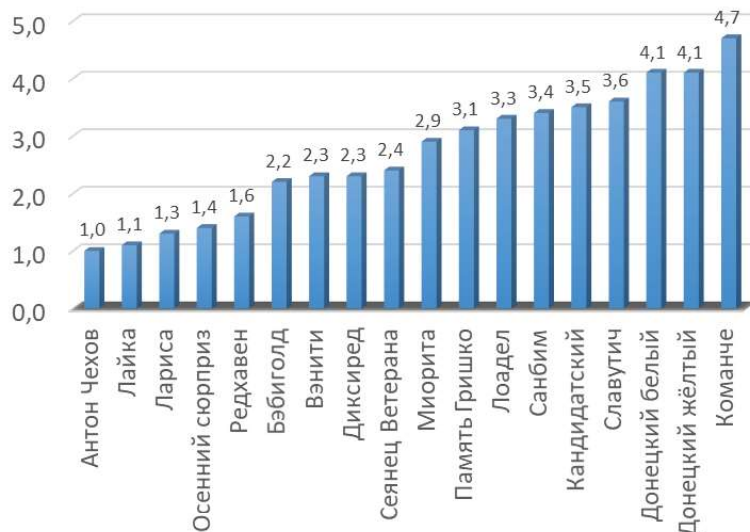


Рис. 5. Устойчивость среднеспелых сортов персика к кластероспориозу
Rice. 5. Resistance of mid-season peach varieties to clusterosporiosis

наблюдали очень высокую устойчивость: Редхавен (стандарт), Осенний сюрприз, Лариса, Лайка, Антон Чехов.

Среди позднеспелых сортов также не выявлено очень восприимчивых (рис. 6). Низкую устойчивость к кластероспориозу отмечали у сорта Карсон. Большинство сортов данной группы демонстрировали среднюю степень устойчивости. Сорта Зафрани и Восток-3 поражались в слабой степени, а Ветеран – в очень слабой степени.

Монилиоз (плодовая гниль) обусловлена поражением плодов персика патогенным грибом *Monilinia fructigena* (Pers.). По данным проведенных исследований, вредоносность плодовой гнили была ниже, чем кластероспориоза и курчавости листьев. В садах с высокой агротехникой плодовая гниль не представляет существенной опасности для листьев и побегов, но при сильных осадках и ветре в результате микротравм плодов, особенно перед сбором урожая и во время съема плодов, наносит значительный ущерб продукции.

Среди раннеспелых сортов не выявлено очень не устойчивых к монилиозу (рис. 7). Сорт Нектарин Склор характеризовался низкой устойчивостью (4,8 балла). Такие сорта, как Янги, Украинский, Харбинджер, Мадлен Пуйе, Маинред, Биг-Топ, Амсдем, Армголд обладают средней устойчивостью. Большая группа сортов, включая стандартный сорт Пушистый ранний, обладает очень высокой устойчивостью к плодовой гнили: Эрли Ред, Фаворита Мореттини, Эрли Блоу, Спринголд, Мэйкрест, Коллинз, Медин ред, Пламенный.

Среди сортов среднего срока созревания пять характеризуются низкой устойчивостью, а 10 – средней устойчивостью к монилиозу (рис. 8). Очень высокой устойчивостью к монилиозу в данной группе обладают сорта Лайка и Лариса.

Среди сортов позднего срока созревания преобладают неустойчивые, включая стандартный сорт Ветеран (рис. 9). Высокой устойчивостью обладает сорт Файэт. Очень высокая устойчивость к монилиозу отмечена у сорта Лебедев.

Заключение. Результаты исследований позволили установить различия сортов персика, выращиваемых в субтропиках России, по поражаемости курчавостью листьев,

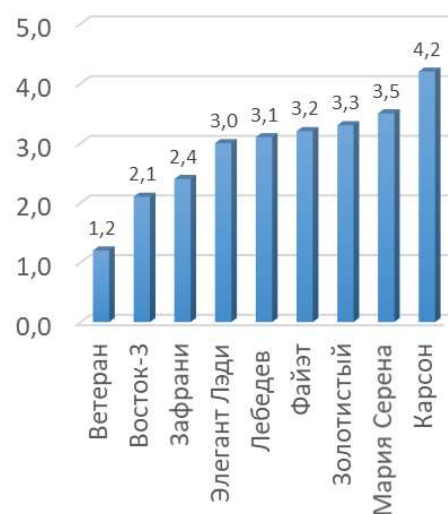


Рис. 6. Устойчивость позднеспелых сортов персика к кластероспориозу
Rice. 6. Resistance of late-ripening peach varieties to clusterosporiosis



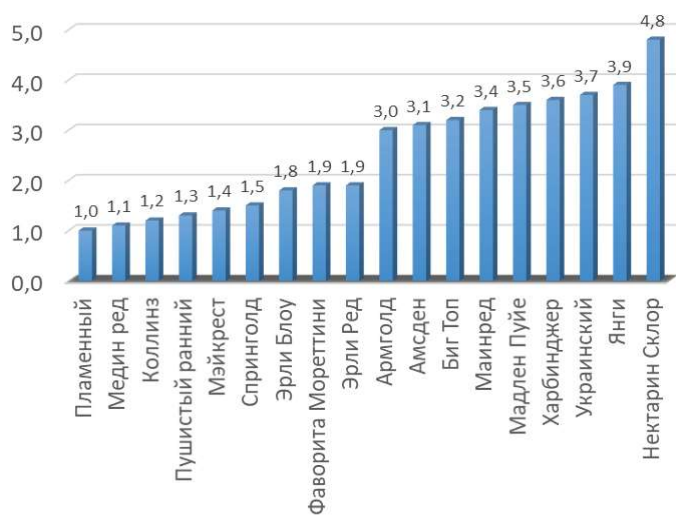


Рис. 7. Устойчивость раннеспелых сортов персика к монилиозу
Rice. 7. Resistance of early-ripening peach varieties to moniliosis

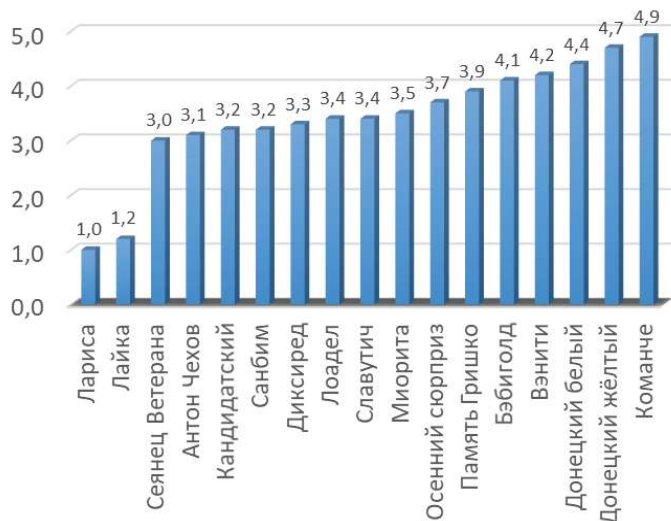


Рис. 8. Устойчивость среднеспелых сортов персика к монилиозу
Rice. 8. Resistance of mid-season peach varieties to moniliosis

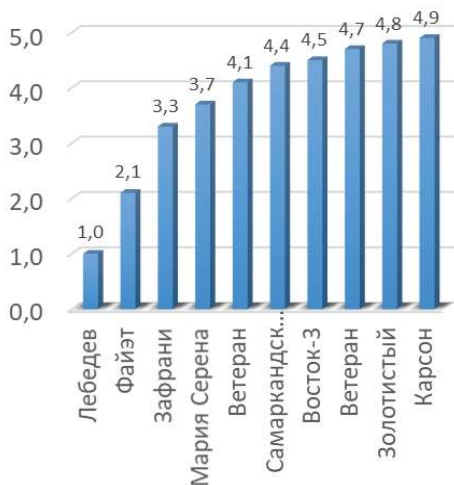


Рис. 9. Устойчивость позднеспелых сортов персика к монилиозу
Rice. 9. Resistance of late-ripening peach varieties to moniliosis

клястероспориозом и монилиозом. Полученные результаты позволяют классифицировать изучаемые сорта персика по их устойчивости к основным болезням.

Наиболее устойчивые сортотипы персика к курчавости в условиях субтропиков могут быть рекомендованы для закладки новых насаждений: раннеспелые – Пушистый ранний (стандарт), Саммерсет, Фаворита Мореттини, Амсен, Мадлен Пуйе; среднеспелые – Редхавен (стандарт), Антон Чехов, Лайка, Осенний сюрприз, Лариса; позднеспелый – Лебедев.

По устойчивости к клястероспориозу необходимо выделить следующие сортотипы: раннеспелые – Амсен, Мадлен Пуйе; среднеспелые – Антон Чехов, Лайка, Лариса, Осенний сюрприз, Редхавен (стандарт); позднеспелый – Ветеран (стандарт).

Очень высокой устойчивостью к монилиозу обладают сортотипы раннего срока созревания – Пламенный, Медина ред, Коллинз, Пушистый ранний, Мэйкрест, Спринголд, Эрли Блоу, Фаворита Мореттини, Эрли Ред; среднего срока созревания – Лариса, Лайка; позднего срока созревания – Лебедев.

Проведенная оценка устойчивости сортотипов персика к основным грибным болезням должна учитываться при составлении систем защиты данной культуры. Рекомендуется при закладке насаждений персика высаживать наиболее устойчивые сорта. Также рационально раздельное выращивание неустойчивых и устойчивых сортов для оптимизации элементов защиты и снижения пестицидной нагрузки.

Исследование проведено в рамках реализации ГЗ ФИЦ СЦ РАН (FGRW-2021-0008, № госрегистрации 122032300347-3).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кузнецова А. П. Оценка устойчивости сортов плодовых культур к грибным болезням по данным многолетних наблюдений // Плодоводство и виноградарство юга России. 2014. № 29. С. 1–9.
2. Леонов Н. Н. Зависимость динамики развития курчавости листьев персика от гидротермических условий в зоне влажных субтропиков России // Субтропическое и декоративное садоводство. 2015. № 53. С. 147–153.





3. Плотников В. К., Насонов А. И., Салфетников А. А. К 100-летию закона Н. И. Вавилова о гомологических рядах в наследственной изменчивости // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2020. № 160. С. 1–19.

4. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур; под ред. Е. Н. Седова, Т. П. Огольцовой. Орел, 1999. 606 с.

5. Ahmadpour A. Review of shot-hole disease of stone-fruit trees // Plant Pathology Science. 2017. No. 7(2). 1–13. <https://doi.org/2982/PPS.7/2/1>.

6. Cao K., Zhou Z., Wang Q., Guo J., Zhao P., Zhu G. Genome-wide association study of 12 agronomic traits in peach // Nat. Commun. 2016. No. 7. P. 13246. <https://doi.org/10.1038/ncomms13246>.

7. Cirilli M., Rossini L., Geuna F., Palmisano F., Minafra A., Castrignanò T., Gattolin S., Ciacciulli A., Babini A. Genetic dissection of Sharka disease tolerance in peach (*P. persica* L. Batsch) // BMC Plant Biology. 2017. No. 17(1). <https://doi.org/10.1186/s12870-017-1117-0>.

8. Karpun N. N., Yanushevskaya E. B., Mikhailova Ye. V. Mechanisms of formation of nonspecific induced plant immunity under biogenic stress (review) // Agricultural biology. Plant Biology. 2015. T. 50. No. 5. С. 540.

9. Leonov N. Biological protection of plum from shot hole disease in the humid subtropics of the Krasnodar region (Russia) // BIO Web Conferences. 2020. No. 21(00035). <https://doi.org/10.1051/bioconf/20202100035>.

10. Lugtenberg B. Putting concerns for caution into perspective: microbial plant protection products are safe to use in agriculture // Journal of Plant Diseases and Protection. 2018. No. 2(125). 127–129. <https://doi.org/10.1007/s41348-018-0149-5>.

11. Mikhailova E. V., Karpun N. N., Agumava A. A., Efremov A. M., Samarina L. S. Dna-detection of leaf curl pathogen *Taphrina deformans* in asymptomatic leaves of peach (*Prunus persica* (L.) Batsch) in Russia // Ravish C. Research Journal of Biotechnology. 2020. T. 15. No. 9. P. 126–129. ISSN 0973-6263.

REFERENCES

1. Kuznetsova A. P. Evaluation of the resistance of fruit crop varieties to fungal diseases according to long-term observations. *Fruit Growing and Viticulture of the South of Russia*. 2014;(29):1–9. (In Russ.). ISSN 2219–5335.

2. Leonov N. N. Dependence of the development dynamics of peach leaf curl on hydrothermal conditions in the zone of humid subtropics of Russia. *Subtropical and Ornamental Gardening*. 2015;(53):147–153. (In Russ.).

3. Plotnikov V. K., Nasonov A. I., Salfetnikov A. A. To the 100th anniversary of N. I. Vavilov's law on homological series in hereditary variability. Polythematic Network Electronic Scientific Journal of the Kuban State Agrarian University. 2020;(160):1–19. (In Russ.).

4. Program and methodology for the study of fruit, berry and nut crops / E. N. Sedov, T. P. Ogoltsova. Orel; 1999. 606 p. (In Russ.). ISBN 5-900705-15-3.

5. Ahmadpour A. Review of shot-hole disease of stone-fruit trees. *Plant Pathology Science*. 2017;7(2):1–13. <https://doi.org/2982/PPS.7/2/1>.

6. Cao K., Zhou Z., Wang Q., Guo J., Zhao P., Zhu G. Genome-wide association study of 12 agronomic traits in peach. *Nat. commun*. 2016;(13246). <https://doi.org/10.1038/ncomms13246>.

7. Cirilli M., Rossini L., Geuna F., Palmisano F., Minafra A., Castrignanò T., Gattolin S., Ciacciulli A., Babini A. Genetic dissection of Sharka disease tolerance in peach (*P. persica* L. Batsch). *BMC Plant Biology*. 2017;17(1). <https://doi.org/10.1186/s12870-017-1117-0>.

8. Karpun N. N., Yanushevskaya E. B., Mikhailova Ye. V. Mechanisms of formation of nonspecific induced plant immunity under biogenic stress (review). *Agricultural Biology. Plant Biology*. 2015;50(5):540.

9. Leonov N. Biological protection of plum from shot hole disease in the humid subtropics of the Krasnodar region (Russia). *BIO Web Conferences*. 2020;21(00035). <https://doi.org/10.1051/bioconf/20202100035>.

10. Lugtenberg B. Putting concerns for caution into perspective: microbial plant protection products are safe to use in agriculture. *Journal of Plant Diseases and Protection*. 2018;2(125):127–129. <https://doi.org/10.1007/s41348-018-0149-5>.

11. Mikhailova E. V., Karpun N. N., Agumava A. A., Efremov A. M., Samarina L. S. Dna-detection of leaf curl pathogen *Taphrina deformans* in asymptomatic leaves of peach (*Prunus persica* (L.) Batsch) in Russia. *Ravish C. Research Journal of Biotechnology*. 2020;15(9):126–129. ISSN 0973-6263.

Статья поступила в редакцию 15.06.2023; одобрена после рецензирования 01.11.2023; принята к публикации 08.11.2023.

The article was submitted 15.06.2023; approved after reviewing 01.11.2023; accepted for publication 08.11.2023.