

УДК 634.25:632.4

ИТОГИ ИЗУЧЕНИЯ ПОРАЖАЕМОСТИ СЕЛЕКЦИОННЫХ ФОРМ И СОРТОВ ПЕРСИКА ГРИБНЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ

Лариса Николаевна Звонарева, Евгения Игоревна Бунчук

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр»
Республика Крым, г. Ялта, пгт. Никита
zaschitanbs@rambler.ru

Представлены результаты изучения поражаемости сортов и форм персика основными грибными заболеваниями, которые влияют на снижение урожая. Проведено сравнение результатов с районированными сортами. Описан характер проявления признаков заболеваний. Выделены слабопоражаемые и толерантные сорта и формы персика к кластероспориозу, курчавости листьев, мучнистой росе, монилиозу.

Ключевые слова: садоводство; признак; персик; поражаемость; курчавость листьев; мучнистая роса; кластероспориоз; монилиоз.

Введение

Интенсификация развития садоводства достигается благодаря увеличению урожайности, усовершенствования землепользования, соблюдения севооборотов, обработки почвы, внесения минеральных удобрений и проведения химической мелиорации земель, защиты растений, развития селекции и семеноводства. Площадь садов в Республике Крым составляет 11 тыс. га, из них плодоносящих 9,8 тыс. га, в 2015 году позволило получить плодово-ягодную продукцию в размере 121,6 тыс. тонн, что на 0,9% больше, чем в 2014 году [2, 7].

Природно-климатические условия Крыма способствуют выращиванию большого спектра плодовых культур, хотя территория региона расположена в зоне рискованного земледелия. Косточковые культуры занимают в Крыму 40 тыс. га, что составляет 51,1% от общей площади плодовых насаждений. Персик – ценная скороплодная культура, начинает плодоносить на третий год после посадки, отличается исключительными вкусовыми качествами и диетическими свойствами плодов.

Комплексным изучением персика занимались И.Н.Рябов [11], Н.В.Ковалев [4], В.К.Смыков [3], Е. П. Шоферистов [7], А. В. Смыков [3,7,12].

В Никитском ботаническом саду собрана коллекция представителей *Prunus persica* (L.) Vatsch, более 1199 сортов и форм. Высокие товарные качества показали сорта Понтийский, Стрелец, Улюбленный, Отличник, они включены в Реестр селекционных достижений России (по республике Крым). Всего таких сортов 41, из них 25 новых [6,12]. Работа по улучшению существующего сортимента продолжается и направлена на отбор селекционно-ценных признаков наиболее адаптированных растений к экологическим факторам. Одним из направлений селекции южных плодовых культур является создание сортов с повышенной устойчивостью к грибным заболеваниям, наносящим значительный вред регулярному и стабильному плодоношению [3, 6, 7].

Целью исследования являлся отбор селекционных форм, наиболее устойчивых к основным грибным заболеваниям персика: кластероспориозу, курчавости листьев, мучнистой росе, монилиозу, а также определение характера и степени проявления признаков болезней.

Объекты и методы исследования

Для оценки были взяты 33 сорта и формы персика, сравнение проводили с районированными сортами Пушистый Ранний, Крымский Фейерверк, Редхевен. Исследование проводилось на естественном агрофоне, коллекционно-селекционном участке Никитского ботанического сада в 2011–2013 гг. по общепринятой методике [10,11]. Балльная оценка выполнена по «Широкому унифицированному классификатору СЭВ рода *Persica* Mill.» [14]. Поражения оценивали по 9-балльной шкале: при отсутствии видимых поражений – 0; при очень слабом – 1; при слабом (до 10% листьев, побегов, плодов) – 3; при среднем (до 25% листьев, побегов, плодов) – 5; при сильном (до 50% листьев, побегов, плодов) – 7; при очень сильном (свыше 50% листьев, побегов, плодов) – 9.

Результаты и обсуждение

Клястероспориоз или дырчатая пятнистость -- *Thyrostroma carpophilum* (Lev.) В. Sutton (syn. *Clasterosporium carpophilum* (Lev.) Lind.). Поражению клястероспориозом подвержены все надземные органы растения: листья, побеги, ветви, почки, цветки, плоды (рис. 1). На молодых побегах сначала образуются небольшие, почти точечные, а затем увеличивающиеся до 2–5 мм красноватые пятна с фиолетовой каймой и более светлой серединой. Сначала они округлые, но по мере роста вытягиваются в длину, вдавливаются и растрескиваются. Образование ран сопровождается камедетечением. На листьях болезнь проявляется в виде округлых, сначала красновато-фиолетовых, красно-бурых или малиновых (в зависимости от породы), а затем светло-коричневых с более темной, чаще всего красно-бурой каймой пятен. Сначала они имеют вид уколов, но через несколько дней увеличиваются в размерах. Через 1–2 недели пятна выпадают, образуя отверстия. Пораженные листья частично или полностью засыхают, многие опадают. Пораженные почки отмирают. В отличие от поврежденных морозами, они имеют черный блестящий вид, за счет выделяющейся из них камеди. Пораженные клястероспориозом цветки осыпаются, не давая завязи. Распространение инфекции происходит при высокой влажности воздуха (65–70%) и относительно низкой температуре (4–5 °С). Весной обычно обнаруживаются почерневшие, сухие или залитые камедью почки. В холодные зимы деревья часто вымерзают [1, 10].

Единичные признаки поражения клястероспориозом отмечали у форм: Красномясый 6-6, Красномясый № 18, UFO. К слабопоражаемым (3 балла) относятся формы – Марьяновский Консервный 21-19-31, 1123-89 Декоративный, 65-91 Малинорин и др. К среднепоражаемым (5 баллов) относятся Миниатюрный 175-00, Хони, ПГ Хони 2-17, Астронавт 65-635 и др. Сильное повреждение клястероспориозом наблюдается у форм Миниатюрный №23, Миниатюрный №30, Миниатюрный №28, Персидиана 460-85 и др. В условиях эпифитотийного развития клястероспориоза в 2013 году формы и сорта персика, характеризовались слабой восприимчивостью к болезни. За годы наших исследований максимальное поражение генеративных почек в 9 баллов наблюдалось у форм: Белоцветковый 3-11-7, 3-11-18, Миниатюрный №23, Миниатюрный №30, Миниатюрный №28. Сорта и формы персика, изученные в коллекционно-селекционных насаждениях НБС, в основном показали слабую (33,3%) и среднюю (33,3%) степень поражения клястероспориозом в полевых условиях на естественном инфекционном фоне (табл.1). Высокой устойчивостью к клястероспориозу характеризовались формы Красномясый 6-6 и UFO, которые рекомендуем использовать в качестве источника устойчивости к клястероспориозу.

Таблица 1

Поражаемость сортов и форм персика клястероспориозом

| Единичные признаки поражения (1 балл) | Слабо поражаемые (3 балла) | Средне поражаемые (5 баллов) | Сильно поражаемые (7-9 баллов) |
|--|---|--|---|
| Красномясый 6-б, Красномясый № 18, UFO | 1123-89 Декоративный, 1080-89 Белоцветковый, Хони 943-89, Хони Краснолиственный 999-88, Хони Никитский 26-89, Марьяновский Консервный 21-19-31, Персидимира 591-89, 95-91 Малинорин, Краснолиственный 18-03, Крымский Фейерверк | Миниатюрный 175-00, Хони, ПГ Хони 2-17, Астронавт 65-635, Малиновый, Желтоплодный Ранний, Ялтинский Ранний, Давида Белоцветковый, Давида 13-8-2-3, Персимира 99-87, Персимира 295-86, Редхевен | Миниатюрный № 23, Миниатюрный № 30, Миниатюрный № 28, Персидиана 460-85, Белоцветковый 3-11-7, Форма 3-11-18, Ветола-1, Пушистый Ранний |



Рис. 1 Клястероспориоз листьев персика формы Ветола-1

Курчавость листьев персика -- *Taphrina deformans* (Berk) Tul. Заражению и массовому распространению болезни способствует сырая и прохладная погода весной. После распускания вегетативных почек, проявляются признаки заболевания: листья приобретают желтую или красновато-розовую окраску, искривляются и становятся гофрированными (рис. 2). По размеру такие листья больше здоровых, что связано с увеличением в них клеток палисадной и губчатой паренхимы. Уменьшается количество хлорофилла, снижается энергия фотосинтеза. Особенно сильно разрастаются листья, находящиеся в нижней части пораженного однолетнего побега. Через 10–12 после проявления первых признаков болезни на нижней поверхности листа образуется белый восковидный налет – плодоношение гриба. В дальнейшем такие листья буреют и опадают. Побеги, несущие пораженные листья, утолщаются и искривляются, приобретают желтый цвет. Плоды, развивающиеся на пораженных побегах, опадают. Большая часть пораженных побегов засыхает, остальные погибают при первых заморозках. В связи с преждевременным опадением листьев, деревья, пораженные курчавостью, плохо развиваются, плохо перезимовывают, а при сильном поражении полностью погибают [3, 11].



Рис. 2 Курчавость листьев персика (различные формы проявления) Миниатюрный №23

Таблица 2

Поражаемость сортов и форм персика курчавостью листьев

| Отсутствие видимых следов поражения (0 баллов) | Единичные признаки поражения (1 балл) | Слабо поражаемые (3 балла) | Средне поражаемые (5 баллов) |
|--|--|---|---|
| Персимира 295-86, Персимира 99-87 | Давида Белоцветковый, Давида 13-8-2-3, 1080-89 Белоцветковый, ПГ Хони 2-17, Хони, UFO, Краснолиственный 999-88, Красномясый 6-6, Красномясый № 18, Краснолиственный 18-03, Редхевен, Пушистый Ранний, Крымский Фейерверк | 1123-89 Декоративный, Миниатюрный 175-00, Хони 943-89, Хони Никитский 26-89, Марьяновский Консервный 21-19-31, Персидимира 591-89, Персидиана 460-85, 95-91 Малинорин | Миниатюрный № 23, Миниатюрный № 30, Миниатюрный № 28, Хони, Белоцветковый 3-11-7, Форма 3-11-18, Астронавт 65-635, Ветола-1, Малиновый, Желтоплодный Ранний, Ялтинский Ранний |

В 2011 году единичные признаки поражения отмечены у 39,4% форм: 1123-89 Декоративный, Миниатюрный 175-00, Миниатюрный №28, UFO, Красномясый 6-6, Красномясый №18. Среднее проявление в 5 баллов наблюдали у Миниатюрный №28, Хони 943-89. В 2011 году у 8 форм персика (12%) – Персидимира 591-89, Давида Белоцветковый, Давида 13-8-2-3, Персимира 99-87, Персимира 295-86 заболевание курчавостью листьев отсутствовало.

В 2012 году у средняя степень поражения курчавостью листьев отмечена у 15,2% форм Марьяновский Консервный 21-19-31, Ялтинский Ранний, Желтоплодный Ранний, Ветола-1, Хони. Сильное поражение в 7 баллов выявлено у 9,1% форм: Астронавт 65-635, Персидиана 650-85, Миниатюрный №28. Слабая степень поражения выявлена у 30,3% форм – 1123-89, Миниатюрный 175-00, Миниатюрный №23, Малиновый, Красномясый 6-6, Красномясый №18, Краснолиственный 18-03, UFO и др. (табл.2).

В 2013 году наблюдалось очень сильное поражение болезнью у форм Миниатюрный №23, Миниатюрный №29, Хони, Астронавт 65-635 и др. Слабая степень проявления болезни выявлена у Марьяновский Консервный 21-19-31, Красномясый 6-6, Красномясый №18 и др. (табл. 2). Формы персика Персимира 295-86, Персимира 99-87 характеризовались отсутствием повреждений и являются устойчивыми к курчавости листьев.

Мучнистая роса -- *Sphaerotheca pannosa* (Wallr.) Lev. Поражаются листья, побеги, плоды. Признак заболевания – образование на пораженных органах белого войлочного налета (рис. 3). Больные побеги отстают в росте, искривляются, верхняя

часть их отмирает. Пораженные листья преждевременно осыпаются. Плоды теряют свои вкусовые качества и становятся восприимчивыми к заражению плодовой гнилью. Белый войлочный налет на пораженных органах представляет собой поверхностно развивающийся мицелий с конидиальным спороношением гриба. Проявление мучнистой росы отмечается в годы, когда вторая половина лета отличается повышенной влажностью. Развитие мучнистой росы начинается со второй половины лета, а массовое проявление болезни наблюдается в конце августа и в первой половине сентября. Следует отметить, что в этот период происходит заготовка черенков персика, потому необходимо обратить внимание заготовителей на отбор здоровых черенков, с целью предотвращения распространения инфекции. Сильно поражаются молодые посадки и саженцы персика в питомниках [1, 10].



Рис. 3 Мучнистая роса на листьях и плодах персика формы Астронавт 65-635

Таблица 3

Поражаемость сортов и форм персика мучнистой росой

| Отсутствие видимых следов поражения (0 баллов) | Единичные признаки поражения (1 балл) | Слабо поражаемые (3 балла) | Средне поражаемые (5 баллов) | Сильно поражаемые (7-9 баллов) |
|---|--|---|---|---|
| Персидиана 460-85, Давида Белоцветковый, Давида 13-8-2-3, Персимира 99-87, Персимира 295-86, Персидимира 591-89, Краснолиственный 18-03 | 1123-89 Декоративный, 1080-89 Белоцветковый, Хони, Хони Краснолиственный 999-88, Хони Никитский 26-89, Марьяновский Консервный 21-19-31; ПГ Хони 2-17, 95-91 Малинорин, UFO, Красномясый № 18, Красномясый 6-6 | Хони 943-89, Желтоплодный Ранний, Ялтинский Ранний, Редхевен, Пушистый Ранний, Крымский Фейерверк | Миниатюрный 175-00, Белоцветковый 3-11-7, Форма 3-11-18 | Миниатюрный № 23, Миниатюрный № 30, Миниатюрный № 28, Астронавт 65-635, Ветола-1, Малиновый |

Большинство сортов и форм персика проявили слабую степень поражения мучнистой росой (33,3%): Марьяновский Консервный 21-19-31; ПГ Хони 2-17; 95-91, Малинорин; UFO; Красномясый №18; Красномясый 6-6 и др. Отсутствие видимых признаков болезни (21,2%) зафиксировано у таких форм, как Давида Белоцветковый, Давида 13-8-2-3, Персимира 99-87, Персимира 295-86, Персидимира 591-89, Краснолиственный 18-03. К *среднепоражаемым* отнесены формы: Белоцветковый 3-11-7, 3-11-18, Миниатюрный 175-00. Значительное поражение наблюдалось у Миниатюрный

№23, Миниатюрный №30, Миниатюрный №28; Астронавт 65-635, Ветола-1, Малиновый. Поражение в 3 балла отмечено у формы Хони 943-89 и сортов Желтоплодный Ранний, Ялтинский Ранний, Редхевен, Пушистый Ранний, Крымский Фейерверк. Форма персика Хони Никитский 26-89, сорт UFO, в период исследований с 2011 по 2013 гг. проявила себя как слабо поражаемая ($x_{cp}=1,0$). Существенные различия ($НСР_{05}=0,6$) по поражаемости мучнистой росой, в сравнении с контрольными сортами наблюдали у гибридов, полученных от персика мира и Давида – Персидиана 460-85, Давида Белоцветковый, Давида 13-8-2-3, Персимира 99-87, Персимира 295-86, Персидимира 591-89. Форма Краснолиственный 18-03 имела очень слабые поражения мучнистой росой ($x_{cp}=0,3$) (табл. 3), ее можно рекомендовать в качестве декоративной формы для озеленения парков и приусадебных участков.

Монилиоз или монилиальный ожог – возбудитель – *Monilia cinerea* Bon., **плодовая гниль** -- *Monilia fructigena* (Aderhn & Runland) Honey. Монилиальным ожогом называют весеннюю форму болезни, проявляющуюся во внезапном побурении и засыхании цветков, вслед за которым увядают и засыхают листья, молодые плодовые веточки и однолетние побеги. Внезапность, с которой наступает засыхание плодовых веточек и побегов, напоминает поражение морозом или огнем, отчего эта форма болезни и получила название монилиального ожога. Во влажную погоду на засохших цветках, цветоножках, у основания листовых следов и т. д. развиваются пепельно-серое спороношение гриба. В дальнейшем такое же спороношение может образоваться и на засохших побегах или ветвях, кора которых сморщивается и трескается. Плодовая гниль начинается с небольшого темного пятна, которое быстро разрастается и охватывает весь плод (рис. 4). На поверхности образуется множество мелких разрозненных или сливающихся вместе светло-серых крупных подушечек спороношения гриба, которые располагаются концентрическими кругами. Гнилые плоды сморщиваются и засыхают. Инфекция сохраняется в сухих мумифицированных плодах, оставшихся висеть на дереве или упавших на землю. Весной они покрываются многочисленными конидиями, которые служат дополнительным источником инфекции. Развитию монилиального ожога благоприятствует прохладная и влажная погода весной, в период цветения. Высокая влажность способствует не только массовому образованию конидий гриба на мумифицированных плодах, но и прорастанию спор при попадании их на цветок. Умеренная или относительно низкая температура увеличивает вероятность заражения. Заражению плодов способствуют механические повреждения насекомыми, тесное расположение плодов на ветке. При этом плоды остаются висеть на дереве, которые и служат в дальнейшем источником инфекции [1, 13].



Рис. 4 Плодовая гниль персика формы Малиновый

Сорта и формы персика, изученные в коллекционно-селекционных насаждениях НБС, показали слабую (66,7%) и среднюю (21,2 %) степень поражения монилиозом на естественном инфекционном фоне. По поражаемости цветков, побегов и плодов монилиозом изучаемые сорта и формы персика распределены на: сорта и формы с единичными признаками поражения (1 балл) – 1123-89 Декоративный, Марьяновский Консервный 21-19-31, Краснолиственный 18-03, UFO; слабо поражаемые (3 балла) – Хони Никитский 26-89, Персидимира 591-89, ПГ Хони 2-17, 95-91 Малинорин, Давида 13-8-2-3, Персимира 99-87; Редхевен, Пушистый Ранний, Крымский Фейерверк, Красномясый 6-6 и др.; средне поражаемые (5 баллов) – Миниатюрный 175-00, Хони, форма 3-11-7, Желтоплодный Ранний, Ялтинский Ранний и др. (табл. 4).

Таблица 4

Поражаемость сортов и форм персика монилиозом

| Единичные признаки поражения (1 балл) | Слабо поражаемые (3 балла) | Средне поражаемые (5 баллов) |
|---|--|---|
| 1123-89 Декоративный, Марьяновский Консервный 21-19-31, Краснолиственный 18-03, UFO | Миниатюрный №23, 1080-89 Белоцветковый, Миниатюрный №30, Хони 943-89, Миниатюрный №28, Хони Краснолиственный 999-88, Хони Никитский 26-89, Персидимира 591-89, ПГ Хони 2-17, 95-91 Малинорин, Персидиана 460-85, Астронавт 65-635, Ветола-1, Давида Белоцветковый, Давида 13-8-2-3, Персимира 99-87, Персимира 295-86, Редхевен, Пушистый Ранний, Крымский Фейерверк, Красномясый 6-6, Красномясый №18 | Миниатюрный 175-00, Хони, Белоцветковый 3-11-7, Форма 3-11-18, Малиновый, Желтоплодный Ранний, Ялтинский Ранний |

Выводы

1. В условиях Крыма многие сорта (Пушистый Ранний, Крымский Фейерверк, Редхевен и др.) и формы персика поражаются курчавостью листьев, мучнистой росой, клястероспориозом и монилиозом.

2. Комплексно устойчивых сортов и форм персика не выявлено. Формы Давида Белоцветковый, Давида 13-8-2-3, Персимира 99-87, Персидиана 460-85, полученные в результате скрещивания с персиком Давида и мира, подтвердили ранее проведенные исследования по устойчивости к мучнистой росе, поскольку являются источником этого признака.

3. Формы Персимира 99-87, Персимира 295-86 не поражаются курчавостью листьев, рекомендуются к использованию в селекции в качестве донора устойчивости к этому заболеванию.

4. Формы Хони Краснолиственный 999-88, Марьяновский Консервный 21-19-31, Персимира 295-86, Краснолиственный 18-03, показавшие слабую степень поражения (1 балл) клястероспориозом, мучнистой росой и монилиозом, рекомендовано использовать в селекции в качестве источников устойчивости к грибным заболеваниям.

5. Сорт UFO, показавший слабую степень поражения (1 балл) клястероспориозом, мучнистой росой и монилиозом, рекомендовано использовать в селекции в качестве источника устойчивости к грибным заболеваниям и в промышленном садоводстве.

Благодарности

Авторы выражают благодарность Шоферистову Е.П., Гориной В.М., и Исикову В.П. за ценные советы и оказанную помощь.

Список литературы

1. Дементьева М.И. Фитопатология. – М.: Агропромиздат. – 1985. – С. 320–332.
2. Закон Республики Крым «О развитии сельского хозяйства в Республике Крым» от 17.06.2015: [Электронный ресурс] URL: http://msh.rk.gov.ru/file/postanovlenie_soveta__ministrov_respubliki_krim_2.pdf. (Дата обращения: 04.08.2016).
3. Интенсификация селекции плодовых культур // Труды Никит. ботан. сада / под ред. В.К. Смыкова, А.И. Лищука. – Ялта, 1999. – Т. 118. – 216 с.
4. Ковалев Н.В., Костина К.Ф. К изучению рода *Prunus* Foske. Вопросы систематики и селекции // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. Серия VIII. Плодовые и ягодные культуры. – 1935 – № 4. – С.5–76.
5. Овчаренко Г.В. К вопросу о болезни косточковых плодовых культур, вызываемой грибом *Clasterosporium carpophilum* // Науч. конф. мол. уч. Крыма: тез. докл. – Ялта, 1964. – С. 115–116.
6. Плугатарь Ю.В. Никитский ботанический сад как научное учреждение. Вестник РАН. – 2016. – Т. 86. – № 2. – С. 120–126.
7. Плугатарь Ю.В., Смыков А.В. Перспективы развития садоводства в Крыму // Труды Никит. ботан. сада. – Ялта, 2015. – Т. 140. – С.5–18.
8. Плугатарь Ю.В., Смыков А.В., Опанасенко Н.Е., Костенко И.В., Шоферистов Е.П. и др. К созданию промышленных садов косточковых и орехоплодных культур в Крыму. – Ялта, 2013. – 82 с.
9. Постановление совета министров Республики Крым «Об утверждении Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия Республики Крым на 2015-2017 годы» от 29.10.2014 № 423 с изменения от 05.04.2016 № 133: [Электронный ресурс] URL: http://rk.gov.ru/rus/file/pub/pub_286625.pdf. (Дата обращения: 04.08.2016).
10. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – 606 с.
11. Рябов И.Н. Сортоизучение и первичное сортоиспытание косточковых плодовых культур в Государственном Никитском ботаническом саду // Сортоизучение косточковых плодовых культур на юге СССР. Сб. науч. работ. – М.: Колос, 1969. – Т. 41. – С.5–83.
12. Смыков А.В. Генофонд и создание сортов южных плодовых культур для Крыма и юга России. Перспективы развития садоводства в Крыму // Труды Никит. ботан. сада. – Ялта, 2015. – Т. 140. – С. 19–23.
13. Станчева Й. Атлас болезней сельскохозяйственных культур. Болезни плодовых, ягодных и орехоплодных культур и винограда. – София-Москва: Пенсофт, 2002. – С. 59–103.
14. Широкий универсальный классификатор СЭВ рода *Persica* Mill. / Сост.: И.М. Хлопцева, Н.И. Шарова, В.А. Корнейчук. – Л; 1988. – 48 с.

Zvonatyova L.N., Bunchuk Ye.I. Study results of fungal disease – resistance of peach selective forms and cultivars // Works of Nikit. Botan. Gard. – 2016. – Vol. 142. – P. 76-83.

The article presents study results of peach cultivars and forms resistance to fungal diseases, that significantly reduce the crop. At the same time these findings were compared with zoned cultivars parameters. Symptoms of diseases were described as well. Peach cultivars and forms, tolerant and resistant to clasterosporiosis, leaf-curl mosaic, mildew and moniliosis were marked out in terms of the research.

Key words: horticulture, character, peach, susceptibility, leaf-curl mosaic, mildew, clasterosporiosis, moniliosis