

МАРТЫНОВ С.А., МИТРОФАНОВА О.В.

*Никитский ботанический сад — Национальный научный центр, Украина, 98648
АР Крым, г. Ялта, пгт. Никита; e-mail: in_vitro@ukr.net*

ОСНОВНЫЕ ВИРУСНЫЕ БОЛЕЗНИ, ПОРАЖАЮЩИЕ КУЛЬТУРУ ПЕРСИКА (*PRUNUS PERSICA* (L.) BATSCH) В КРЫМУ

Персик (*Prunus persica* (L.) Batsch) является ценной южной плодовой культурой. Его плоды самые крупные среди всех косточковых пород, обладают тонким ароматом и высокой питательностью мякоти, оказывают лечебный эффект на организм и пригодны для различных способов технической переработки. Красивая розовая окраска цветков и их махровость позволяют использовать его в озеленении парков и садов.

На юге Украины и в Крыму преобладают сорта персика селекции Никитского ботанического сада — Национального научного центра, работа по которому началась с момента основания сада. Однако интенсивному развитию садоводства препятствует широкое распространение вирусных инфекций. По имеющимся данным, на персике идентифицированы такие болезни как желтуха персика (*Peach yellow virus*), розеточность персика (*Peach rosette virus*), карликовость сливы (*Prune dwarf virus*), мозаика персика (*Peach mosaic virus*), шарка сливы (*Plum pox virus*), некротическая кольцевая пятнистость (*Prunus necrotic ringspot virus*) и другие [1–3, 5]. Их вредоносность выражается в снижении качества плодов, урожайности деревьев и задержке роста.

В связи с этим целью данной работы является идентификация вирусов районированных и перспективных сортов персика НБС-ННЦ для разработки биотехнологических приемов их оздоровления.

Материалы и методы

Объектами исследований служили такие районированные и перспективные сорта персика как Гармония, Золотая Москва, Нарядный Никитский, Никитский подарок, Памятный Никитский, Орфей, Понтийский, Темисовский, Гранатовый, Достойный, Лакомый, Любимый, Мечта.

Обследование сортов проводили в коллекционных посадках НБС — ННЦ в весенне-летний период (апрель — август). В этот период у значительной части больных деревьев проявлялись отчетливые симптомы вирусных болезней на цветках, листьях и плодах. Оценку пораженности сортов персика выполняли во время обследований, используя общепринятую методику описания симптомов болезни [6, 7]. При этом проводили отбор образцов с признаками вирусных болезней в виде мозаики, хлоротических и некротических пятен, колец и дуг на листьях и пораженных плодах. Для подтверждения вирусных инфекций применяли метод биотестирования на травянистых растениях-индикаторах: *Chenopodium foetidum* Schrad, *Ch. quinoa* Willd., *Ch. amaranticolor* Coste et Reyn, *Cucumis sativus* сорта Delikatess, *Nicotiana glutinosa* L., *N. clevelandii* A. Gray, *N. tabacum* L., *Tetragonia expansa* Murr. Индикаторы инфицировали методом механической инокуляции. Для повы-

шения эффективности механической передачи вирусной инфекции на индикаторы инокулюм готовили в 0,1 М буфере Серенсена pH 7,0 с вирусстабилизирующими добавками (0,2% сульфит натрия, 0,2% аскорбиновая кислота, 0,01 М диэтилдитиокарбамат натрия, 1% кофеин). В качестве инокулюма использовали лепестки цветков, почки и листья. В опыт было включено по 4–8 растений-индикаторов каждого вида. Учет симптомов осуществляли в течение 3–21 суток. Тестирование вируса шарки сливы проводили молекулярно-биологическим методом, используя систему Пиротест-ИФА [4].

Результаты и обсуждение

Фитовирусологическое обследование районированных и перспективных сортов персика проводилось в коллекционных посадках НБС-ННЦ. В результате обследований были выявлены различные симптомы проявления вирусных болезней, которые представлены в таблице. Из данных таблицы видно, что на листьях наиболее часто встречаются межжилковый хлороз, некротическая пятнистость, деформация листьев и мелкоплодность.

Результаты, полученные при визуальном фитовирусологическом обследовании, позволили сделать вывод о высокой степени поражения вирусами деревьев персика. По внешним признакам проявления вирусной инфекции и тестированию на травянистых растениях-индикаторах выявлены вирусы некротической кольцевой пятнистости (PNRSV), вирус карликовости сливы (PDV), мозаики резухи (ArMV), шарки сливы (PPV) (таб.).

Вирус некротической кольцевой пятнистости (Prunus necrotic ring spot virus) распространен на многих косточковых породах. Заболевание проявлялось на листьях в виде хлороза, некроза ткани, колец и линий на сортах Гранатовый, Никитский Подарок. У сильно пораженных растений наблюдается отмирание верхушек, листовых и цветочных почек, стянутость листьев вдоль главной жилки, а также нечеткие кольца и пятна. Выделенные изоляты на *Ch. quinoa* на натертых листьях вызывали вначале бесформенные хлоротические, позднее некротические пятна.

Вирус карликовости сливы (Prune dwarf virus) приводил к подавлению роста отдельных побегов сортов Золотая Москва и Памятный Никитский, верхушки растений имели вид розеток. При экспериментальном заражении *Cucumis sativus* сорта *Delikatess* появлялись локальные пятна на семядолях и системная мозаика.

Вирус мозаики резухи (Arabis mosaic virus) поражает также широкий круг хозяев. На персике вызывает симптомы морщинистости листьев (сорта Понтийский, Лакомый), хлоротической пятнистости.

Вирус шарки сливы (Plum pox virus) является одним из наиболее вредоносных. При обследовании сортов персика на листьях были обнаружены хлоротические пятна, дуги и кольца вдоль центральной и боковых жилок, на зеленых плодах — хлоротические пятна и кольца, на зрелых плодах — красные кольца с розовым центром. Пораженные плоды созревают преждевременно и опадают за 2–3 недели до уборки. Они безвкусные и не употребляются в пищу ни в свежем, ни в переработанном виде. Также снижение

Таблица

Результаты тестирования сортов персика на выявление вирусной инфекции

| Сорт персика | Симптомы на листьях* | Реакция растений-индикаторов | | | | | | | Идентифицируемые вирусы |
|--------------------|---|-------------------------------|-------------------|------------------------|---------------------|-----------------------|-------------------|---------------------------|-------------------------|
| | | <i>Chenopodium foetidum</i> | <i>Ch. quinoa</i> | <i>Cucumis sativus</i> | <i>N. glutinosa</i> | <i>N. clevelandii</i> | <i>N. tabacum</i> | <i>Tetragonia expansa</i> | |
| Гармония | МЖХ, СТЛ | Мелкие желтые и охровые пятна | | ЛНПС | | ХПН, НПН | | | PPV |
| Золотая Москва | МНП, дуги и кольца на листьях | | ХПН | | | ХПН | | | PDV PPV |
| Нарядный Никитский | КПЛ, Кам, СТЛ, красные кольца на плодах | ДЛО | | | | ХПН, СМ, ДЛО | | | PPV |
| Никитский подарок | ХП, УсПл, МПл | | НЛ, НПЛ | ТХПО, МХП | | | | | PNRSV |
| Памятный Никитский | ДПл, МЖХ, МНП | Мелкие охровые пятна | ХПН | КВ, НН | | ХПН | СМ | | PDV |
| Орфей | МПл, МЖХ, УсПл | Мелкие желтые и охровые пятна | НЛ | ЖПС, ДЛО | | | СМ, ДЛО, КВ | НПН, ДЛО | PPV |
| Понтийский | СТЛ, МоЛ, МЖХ, ХП | | ХПН | | | ХПН, НПН, ДЛО | | | ArMV PPV |
| Темисовский | ХП, СТЛ | Желтые НПН | | | | | СМ | | PPV |
| Гранатовый | КПЛ, МЖХ, ХП | ДЛ | НЛ, НПЛ | | | | | | PNRSV |
| Достойный | СТЛ, Кам, МПл, СТЛ | | ДЛО, НН, СМ | | | | | | |
| Лакомый | УсПл, МЖХ, ДПл | | ХПН | | | ДЛО, СМ | | | ArMV |
| Любимый | ВНЛ, МЖХ, ХП | | ОВПо, ТНН | | | | | | |
| Мечта | СТЛ, МЖХ | | | | | | | | |

* Примечание. МЖХ — межжилковый хлороз, СТЛ — стянутость листа, МНП — мелкие некротические пятна, КПЛ — кольцевая пятнистость листьев, Кам — камедь, камедетечение, ХП — хлоротические пятна, УсПл — усыхание плодов, МПл — мелкплодность, ДПл — деформация плодов, МоЛ — морщинистость листьев, ВНЛ — выпадающий некроз тканей, листа, ДЛО — деформация отрастающих листьев, ДЛ — деформация листьев, ХПН — хлоротические пятна на натертых листьях, НЛ — некрозы листа, НН — некрозы на натертых листьях, СМ — системная мозаика, ОВПо — отмирание верхушки побега, ТНН — точечные некрозы на натертых листьях, НПН — некротическая пятнистость на натертых листьях, КВ — кустистость верхушки.

урожаю плодов зависит от степени восприимчивости каждого сорта и может составлять до 70%. Экспериментально вирус был идентифицирован в сортообразцах персика “Гармония”, “Золотая Москва”, “Нарядный Никитский”, “Орфей”, “Понтийский”, “Темисовский” с применением системы Пиротест-ИФА.

В целом, широкое распространение вирусных болезней на юге Украины и в Крыму наносит ущерб как коллекционным посадкам персика, так и приводит к экономическим потерям от снижения урожая ценных районированных сортов, что остро ставит вопрос перевода сортов персика на безвирусную основу.

Выводы

1. Выявлены наиболее вредоносные вирусы и вирусные болезни районированных и перспективных сортов персика.

2. Показана необходимость разработки приемов получения исходного безвирусного материала персика с применением биотехнологических приемов оздоровления районированных и перспективных сортов персика.

Литература

1. *Вердеревская Т.Д.* Вирусные заболевания сливы, абрикоса, персика в Молдавии // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии.— 1969.— №9.— С. 6.

2. *Вердеревская Т.Д., Маринеску В.Г.* Вирусные и микоплазменные заболевания плодовых культур и винограда.— Кишинев: Штиинца, 1985.— 311 с.

3. *Воронин Э.И.* Вирусные и микоплазменные болезни плодовых культур в Крыму // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции.— 1977.— Т.59.— Вып.2.— С. 147–152.

4. Биотехнологические системы диагностики вируса шарки сливы (*Plum pox virus*) и отбора толерантных сортов косточковых плодовых культур / О.В. Митрофанова, И.В. Митрофанова, С.Н. Чирков, В.Н. Ежов, Н.П. Лесникова-Седошенко // Актуальные проблемы прикладной генетики, селекции и биотехнологии растений: Сб. научн. трудов Никит. ботан. сада.— 2009.— Т.131.— С. 94–103.

5. Изучение вирусов и вирусных болезней косточковых плодовых культур на юге Украины и особенности оздоровления растений *in vitro* / О.В. Митрофанова, И.В. Митрофанова, В.Н. Ежов, Н.П. Лесникова-Седошенко, Л.А. Лукичева, А.В. Смыков, В.В. Сенин, Т.В. Литвинова // Бюлл. Никит. ботан. сада.— 2005.— Вып.91.— С. 111–120.

6. *Митрофанова О.В., Славгородская-Курпиева Л.Е., Митрофанова И.В., Лукичева Л.А.* Диагностика вирусных болезней и биотехнологические приемы получения безвирусного посадочного материала косточковых плодовых культур.— Ялта: Крымпресс, 2000.— 45 с.

7. *Митрофанова О.В., Тесленко А.В.* Диагностика вирусных болезней персика в Крыму // Вредители и болезни плодовых и декоративных культур Крыма / Сб. научн. тр. Никит. ботан. сада.— 1982.— Т.87.— С. 89–99.

Резюме

Представлены результаты идентификации вирусов районированных и перспективных сортов персика. Выявлены вирусы некротической кольцевой пятнистости (PNRSV), вирус карликовости сливы (PDV), мозаики резухи (ArMV) и шарки сливы (PPV).

Надані результати ідентифікації вірусів районованих та перспективних сортів персика. Виявлені віруси некротичної кільцевої плямистості (PNRSV), карликовості сливи (PDV), мозаїки резухи (ArMV) та шарки сливи (PPV).

The results of identification of viruses regionalized and perspective peach cultivars have been presented. The *Prunus necrotic ring spot virus* (PNRSV), *Prune dwarf virus* (PDV), *Arabis mosaic virus* (ArMV) and *Plum pox virus* (PPV) have been revealed.

ОРЕШКОВА Н.В.

Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН,

Россия, 660036, г. Красноярск, Академгородок, 50/28, e-mail:

oreshkova@ksc.krasn.ru, oreshkova@fromru.com

АНАЛИЗ ГЕНЕТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ ЛИСТВЕННИЦЫ СИБИРСКОЙ (*LARIX SIBIRICA* LEDEB.)

Целью данной работы являлось изучение генетического разнообразия, структуры и степени дифференциации природных популяций лиственницы сибирской на территории Средней Сибири.

Материалы и методы

В анализ были включены выборки из десяти популяций лиственницы сибирской, произрастающей в различных районах ее естественного распространения на территории Красноярского края, Республик Тыва и Алтай.

Электрофоретическое фракционирование экстрактов проводили методом горизонтального электрофореза в 13%-ном крахмальном геле в трех буферных системах: I — трис-цитратной pH 6.2 (Adams, Joly, 1980), II — трис-цитратной pH 8.5 / гидроокись лития-боратной pH 8.1 (Ridgeway et al., 1970), III — трис-ЭДТА-боратной pH 8.6 (Markert, Faulhaber, 1965). В таблице I приведен список включенных в анализ ферментов с тривиальными, сокращенными названиями и номерами по международному каталогу (1962).

Для вычисления общепринятых в генетико-популяционных исследованиях параметров использовали компьютерную программу GenAIEx V.6.2 (Peakall, Smouse, 2006).

Результаты и обсуждение

В результате проведенного исследования электрофоретической изменчивости 13 ферментных систем у лиственницы сибирской обнаружено 46 аллозимных варианта, кодируемых аллелями 22 генных локусов. Наибольшее аллельное разнообразие наблюдалось у лиственницы сибирской из популяции “Ужур-1” (37 аллелей), наименьшее — у лиственницы из “Кукуя” (31 аллель). Около 61% выявленных аллелей являются общими для всех изученных популяций.

Расчет основных параметров генетической изменчивости и дифференциации лиственницы сибирской показал, что исследованные популяции характеризуются невысоким в среднем уровнем генетического разнообразия ($P=35,91$; $N_e=1,17$; $H_o=0,090$; $H_e=0,092$) (табл. 2).