# شناسایی گونه‌های *Phythophthora* همراه با پوسیدگی طوقه درختان میوه هسته‌دار در استان فارس و عکس‌العمل برخی پایه‌ها به *Phytophthora cactorum*

ضیاء الدین بنی‌هاشمی و افشین سرتیپی[۱]


## چکیده

***شناسایی گونه‌های Phytophthora عامل پوسیدگی ریشه و طوقه درختان میوه هسته‌دار در استان فارس مورد بررسی قرار گرفت. گونه غالب (۶۴٪ جدایه‌ها) P. cactorum بود که غالباً از طوقه درختان بادام، زردآلو و هلو از مناطق مختلف فارس جداسازی گردید. این نخستین گزارش از جداسازی این گونه از درختان هلو در ایران می‌باشد. در ضمن گونه P. nicotianae نیز از طوقه بادام و زردآلو جداسازی شد. در شرایط گل‌خانه عکس‌العمل طوقه و ریشه نهال‌های ۶ ماهه بادام ارقام مامائی، محب علی و تلخه بی نام نجف آباد، تلخه ساده و سنگی تلخ ریز از نیریز و هلوی بذر تلخ اصفهان و زردآلوی هلندر به P. cactorum بررسی شد. مایه قارچ که مدت۶-٤ هفته روی ورمیکولیت حاوی عصاره دانه شاهدانه رشد داده شده بود در کنار طوقه نباتات قرار داده شد. ارتفاع گیاه، وزن تر گیاه، میزان گسترش بیماری روی طوقه ، مرگ گیاه و درصد کلونیزه کردن ساقه و ریشه مورد ارزیابی قرار گرفت.***

***بر اساس عکس‌العمل ظاهری گیاهان و میزان کلونیزاسیون ریشه و طوقه بادام، رقم مامائی حساس‌ترین و هلوی بذر تلخ، زرد آلو هلندر و بادام رقم تلخه بی نام نجف آباد مقاوم‌ترین بودند. مقایسه حساسیت طوقه و ریشه ارقام به P. cactorum نشان داد که گرچه در اغلب صفات مورد بررسی محل مایه زنی اثر معنی‌داری روی میزان بیماری ندارد. برهمکنش ارقام و محل مایه‌زنی روی برخی از صفات مانند ارتفاع گیاه، میزان گسترش بیماری روی طوقه، وزن کل بوته و مرگ و میر گیاهان معنی‌دار بود که نشان دهنده تفاوت در میزان حساسیت ریشه و طوقه در بین ارقام بود.***


**واژه‌های کلیدی**: *زردآلو، هلو، بادام، فارس، پوسیدگی طوقه و ریشه*

## مقدمه

در ایران به دلیل تنوع آب و هوایی، اغلب درختان میوه هسته‌دار در سطح نسبتاً وسیعی کشت شده و برخی مانند بادام به دلیل صادرات از اهمیت خاصی برخوردارند. استان فارس نیز از جمله استان‌های مهم تولید کننده این محصولات می‌باشد. مرگ نهال‌ها و درختان بارور توسط قارچ‌های بیماری‌زای خاکزاد از

۱. به ترتیب استاد و دانشجوی سابق کارشناسی ارشد بیماری شناسی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز



PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

مهم‌ترین مشکلات تولید کنندگان این گونه محصولات هستند. از بین قارچ‌های بیماریزای گیاهی خاکزاد گونه‌های *Phytophthora* که موجب پوسیدگی ریشه و طوقه درختان میوه هسته‌دار در دنیا و ایران می‌شود از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. تاکنون بیش از هشت گونه فیتوفتورا از درختان میوه هسته‌دار شامل زردآلو و بادام(۸ گونه)، گیلاس (۶ گونه)، آلو (۵ گونه) و هلو (۴ گونه) گزارش شده (۱۲) که از بین آنها *P. cactorum* اهمیت زیادتری داشته و از تمام درختان فوق جداسازی شده است. در ایران تاکنون ۴ گونه فیتوفتورا شامل *P.cactorum* ، *P. citricala*، *P. cryptogea* و *P. iranica* از درختان میوه هسته‌دار فوق به‌جز هلو گزارش شده است(۱، ۲، ۴، ۸، ۹ و ۱۳).

طبق پژوهش‌های که در آمریکا در خصوص واکنش پایه‌های مختلف درختان میوه هسته‌دار به گونه‌های *Phytophthora* صورت گرفته است نشان داده شده است که درختان زردآلویی که روی پایه‌های هلو یا زردآلو پیوند زده شده‌اند نسبت به آنهایی‌که روی پایه آلوی Myrobalan هستند بیشتر به پوسیدگی طوقه و ریشه ناشی از *P. cinnamomi* و *P. megasperma* مبتلا گشته‌اند (۱۶). بر اساس تحقیقات ویلکوکس و مریستیچ (۲۲) پایه گیلاس مهالب حساسیت بیشتری از پایه مازارد به پوسیدگی طوقه و ریشه ناشی از *P. cambivora*، *P. megasperma* و *P. cryptogea* و پوسیدگی طوقه ناشی از *P. cinnamomi* و *P. citricola* دارند ولی پوسیدگی ریشه در این دو گونه اخیر در دو پایه نام برده شده در بالا تقریباً مشابه است.

ویکس (۲۱) با انجام آزمایش‌هایی نشان داد که نهال‌های بادام رقم Mission و Chellaston که معمولاً در کالیفرنیا به‌عنوان پایه‌های بادام مورد استفاده قرار می‌گیرد به *P.cambivora* حساس هستند، در حالی‌که پایه هلو Nemaguard به این قارچ مقاوم و نهال‌های هیبرید حاصل از بادام و هلوی Nemaguard به آن حساس است. بر اساس پژوهش‌های انجام شده بالا و مطالعاتی که در سایر نقاط دنیا صورت گرفته است به نظر می‌رسد که هلو، زردآلو، بادام، گیلاس و آلبالو به‌طور کلی به گونه‌های مختلف فیتوفتورا حساس بوده و تنها آلو تا حدودی مقاوم است (۱۵).

در ارتباط با واکنش پایه‌های مختلف درختان میوه هسته‌دار به گونه‌های *Phytophthora* در ایران گزارشی موجود نیست و محققین تنها جداسازی و اثبات بیماری‌زایی نموده‌اند.

استفاده از پایه‌های مقاوم در مدیریت بیماری‌های گیاهی خاکزاد ناشی از *Phytophthora* حائز اهمیت فراوان می‌باشد. هدف از انجام این پژوهش مقایسه عکس‌العمل برخی از ارقام درختان میوه هسته‌دار متداول در ایران در شرایط گل‌خانه به *P. cactorum* بود. خلاصه‌ای از این پژوهش نیز قبلاً گزارش گردیده است (۷).

## مواد و روش‌ها

### جداسازی و تشخیص عامل بیماری

از طوقه و ریشه درختان مرده یا در حال زوال در مناطق مختلف استان فارس شامل سپیدان، استهبان، خفر، سوریان، سورمق، سیمکان بوانات، مهارلو و نیریز نمونه‌برداری گردید. نمونه‌ها شامل بافت‌های سالم و بیمار طوقه و ریشه اصلی و قسمت‌های آلوده ریشه‌های فرعی بودند که در صندوق یخی به آزمایشگاه انتقال یافتند. نمونه‌ها مدت ۲-۱ ساعت زیر شیر آب شستشو داده شد و به قطعات ۲-۳ میلی‌متری تقسیم شد و روی محیط نیمه انتخابی PARP (۱۶) شامل CMA، دلواسید ( حاوی ٪۵۰ پیماریسین) (۲۰µg/ml)، آمپی سیلین (۲۵۰µg/ml) ریفامپین (۱۰µg/ml) و PCNB (۱۰۰µg/ml) کشت داده شده و به مدت ۷-۶ روز در تاریکی در دمای ۲۰°C قرار داده شدند. برای تهیه CMA با توجه به عدم دسترسی از نوع تجارتی آن از روش بنی هاشمی (اطلاعات چاپ نشده) استفاده گردید. نخست ۳۰ گرم ذرت پاپ کرن با آسیاب کاملاً خرد و به مدت یک ساعت به آرامی جوشانیده شد. پس از عصاره‌گیری، عصاره به‌دست آمده به مدت ۳۰ دقیقه در ۵۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ گردید. سپس فاز مایع رویی جدا و بعد از افزودن ۱۷ گرم آگار حجم



PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

آن با آب مقطر به یک لیتر رسانیده شد. سپس مخلوط به دست آمده اتوکلاو و قبل از ریختن به تشتک‌های پتری مواد مختلف بالا به آن اضافه گردید.

پس از ظهور پرگنه‌ها و مشاهدات اولیه میکرسکوپی، تعدادی بذر شاهدانه جوشیده اطراف پرگنه‌ها قرار داده شد و پس از ۲۴ ساعت به آب مقطر سترون زیر نور لامپ مهتابی در دمای اتاق برای تولید اسپورانجیوم قرار داده شد. جدایه‌های قارچ با روش نوک ریسه خالص سازی گردید و بر اساس مشخصات اندام جنسی و غیرجنسی و دمای رشد با استفاده از کلیدهای معتبر اقدام به شناسایی گونه‌ها گردید (۱۲، ۱۹، ۲۰).

## تعیین واکنش برخی از ارقام میوه هسته‌دار به *P. cactorum*

### ۱. کشت گیاهان

در این بررسی پنج رقم بادامی محلی مامائی، محب علی (بادام‌های شیرین)، تلخه بی نام از نجف آباد اصفهان، تلخه ساده و سنگی تلخ ریز ( بادام‌های تلخ) از شهرستان نیریز فارس و هم‌چنین زرآلو رقم هلندر و هلو رقم تلخه اصفهان استفاده گردید. بذرهای بادام به مدت ۲۴ ساعت در آب خیسانیده شد و سپس با پودر و تابل بنومیل ۵۰٪ ضدعفونی سطحی گردید و مدت یک ماه برای ارقام بادام و زرد آلو و سه ماه برای هلو در سینی‌های حاوی ماسه سترون مرطوب در دمای ۵°C قرار داده شد. پس از شروع جوانه زنی، بذرهای در خاک بکر در گل‌خانه کاشته شدند. گیاهچه‌ها در موقع لزوم با مایع غذایی زربار به نسبت ۳ در هزار آبیاری شدند.

نظر به این‌که در این بررسی گونه غالب عامل بیماری در استان فارس *P. cactorum* بود از جدایه تیران نجف آباد استان اصفهان که در آزمایش‌های مقدماتی قدرت تهاجم بیشتری داشت استفاده گردید.

از دانهال‌های چهارماهه بادام، زردآلو و هلو که در گلدان‌های حاوی خاک بکر پرورش یافته بودند برای مایه زنی استفاده شد. در هر تیمار ۹ دانهال به‌عنوان تکرار مورد استفاده قرار گرفت. دانهال‌ها نیز در مواقع لزوم با محلول غذایی زربار ۴ در هزار آبیاری می‌شدند.

### ۲. مایه‌زنی گیاهان

برای تهیه مایه قارچ از محیط عصاره دانه شاهدانه – ورمیکولیت استفاده شد (۵) بر اساس این روش، ۲۰۰ میلی لیتر ورمیکولیت با ۱۲۰ میلی لیتر عصاره دانه شاهدانه ( عصاره ۶۰ گرم دانه خرد شده شاهدانه در یک لیتر آب مقطر) در فلاسک ۵۰۰ میلی لیتری به مدت یک ساعت در دمای ۱۲۱°C و فشار یک اتمسفر اتوکلاو گردید. پس از سرد شدن محیط به هر فلاسک ۸ بلوک ۶ میلی متری پرگنه جوان *P. cactorum* که از طوقه درختان بادام منطقه تیران نجف آباد استان اصفهان جداسازی شده و در آزمایش‌های مقدماتی از قدرت تهاجم بیشتری برخوردار بود اضافه گردید و فلاسک‌ها در دمای ۲۵°C و در تاریکی به مدت چهار هفته نگه‌داری شدند.

دانهال‌ها به دو روش مایه زنی شدند. در روش اول، خاک اطراف هر دانهال تا عمق سه سانتی متری کنار زده شد و ۱۰ میلی‌لیتر از مایه تهیه شده در اطراف طوقه و ریشه اصلی هر دانهال قرار داده شد (۴). در روش دوم خاک موجود در یک طرف دانهال به آرامی تا عمق ۱۰– ۸ سانتی‌متری کنار زده شد سپس ۱۰ میلی‌لیتر از مایه در مجاورت هر ریشه قرار داده و با خاک پوشانیده شد.

بلافاصله و نیز هر هفته یک‌بار گلدان‌ها به مدت ۲۴ ساعت در حالت غرقاب نگه‌داری شدند. دانهال‌ها در فواصل بین غرقابی و در مواقع لزوم آبیاری شدند. گیاهان شاهد هم به همان روش، منتهی با ورمیکولیت حاوی عصاره دانه شاهدانه مایه زنی شدند. دمای هوای گلخانه در طول مدت آزمایش بین ۱۸–۳۲°C و دمای خاک بین ۲۰–۲۸°C متغیر بود. پس از دو ماه دانهال‌ها مرده، به دقت از خاک خارج شده و پس از شستشو در زیر شیرآب ، درصد دانهال‌های مرده، وزن ریشه و قسمت هوایی، مقدار پیشروی قارچ روی ساقه و ریشه اصلی، ارتفاع دانهال‌ها و درصد کلونیزاسیون هر کدام از بافت‌ها با استفاده از محیط نیمه انتخابی PARP (۱۷) تعیین شد. از هر بافت ۲۰ قطعه ۳–۲ میلی‌متری پس از خشک کردن با حوله کاغذی سترون روی محیط نیمه انتخابی و در دمای ۲۰°Cقرار



PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

داده شد. از روز دوم به بعد ظهور پرگنه قارچ و مشاهده اسپورانجیوم آن مورد بررسی قرار گرفت. نتایج با استفاده از آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند.

## نتایج

### جداسازی و تشخیص عامل بیماری

بر اساس نمونه‌برداری‌هایی که از باغ‌های درختان میوه هسته‌دار از مناطق مختلف استان فارس صورت گرفت ۳۶ جدایه *Phytophthora* به‌دست آمد که بر اساس ویژگی‌های مرفولوژیکی و دمای رشد ۲۶ جدایه مربوط به *P. cactorum* (۲۱ جدایه از بادام، ۳ جدایه از هلو و ۲ جدایه از زردآلو) و ده جدایه *P. nicotianae* (۳ جدایه از طوقه بادام و ۷ جدایه از طوقه زردآلو) تشخیص داده شد. چهارده مورد *P. cactorum* فقط از طوقه، دو مورد از ریشه و ۸ مورد از طوقه و ریشه بود (جدول ۱).

### عکس‌العمل ارقام مختلف درختان میوه هسته‌دار به *P. cactorum*

تجزیه و تحلیل آماری صفات مختلف مانند ارتفاع گیاه، وزن ریشه، وزن کل گیاه، متوسط تعداد دانهال‌های مرده، میزان پیشروی بیماری و درصد کلونیزاسیون بافت‌های مختلف گیاه نشان داد که عکس‌العمل ارقام در مقابل عامل بیماری متفاوت می‌باشد (جدول ۲) اکثر ارقام بادام نسبت به دو رقم هلو و زرد آلو در این بررسی حساس‌تر به عامل بیماری بودند.

از بین ارقام بادام، رقم مامائی حساس‌ترین و بادام تلخه بی‌نام نجف آباد مقاوم‌ترین بود. هم‌چنین هلو رقم تلخه و زردآلو هلندر نیز از مقاومت بالایی برخوردار بودند.

اثر رقم روی تعداد دانهال‌های مرده و میزان درصد کلونیزاسیون بافت‌های مختلف نشان داد که بین ارقام اختلاف معنی‌دار وجود داشته و با نتایج جدول ۲ هم آهنگی کامل دارد (جدول ۳).

هم‌چنین اثر محل مایه زنی طوقه و ریشه روی خصوصیات رشد میزبان، پیشرفت بیماری، تعداد دانهال‌های مرده و میزان کلونیزاسیون بافت‌های مختلف معنی‌دار نبود (جدول ۴ و ۵).

مقایسه آثار متقابل رقم و محل مایه زنی بر خصوصیات رشد میزبان و میزان پیشرفت بیماری نشان داد که بین صفات مختلف مانند مرگ و میر، ارتفاع و وزن کل گیاه اختلاف معنی‌داری وجود داشت در اثر مایه‌زنی گیاهان با *P. cactorum* ارقام محب علی و تلخه ساده برای هر دو تیمار طوقه وریشه و رقم مامائی برای تیمار ریشه دارای بیشترین کاهش در مقایسه با تیمار شاهد بود. در حالی‌که ارقام زردآلو و هلو برای هر دو تیمار طوقه و ریشه و بادام رقم تلخه بی نام برای تیمار طوقه دارای کمترین تفاوت با شاهد بود (جدول ۶). برای صفت میزان پیشرفت بیماری در مورد هیچ یک از ارقام تفاوت معنی‌داری بین دو تیمار طوقه و ریشه وجود نداشت. برای صفت وزن ریشه، بیشترین تفاوت برای تیمار طوقه رقم تلخه ساده در مقایسه با گیاهان شاهد و کمترین تفاوت برای هر دو تیمار طوقه و ریشه هلو و تیمار طوقه بادام رقم تلخه بی‌نام در مقایسه با شاهد دیده شد.

هم‌چنین مقایسه تیمار شاهد بین ارقام مختلف نشان می‌دهد که هلو بیشترین وزن ریشه را دارا بوده و هم‌چنین ارقام بادام و رقم تلخه ساده وزن ریشه بیشتری نسبت به بقیه داشته و سایرین تفاوتی از این لحاظ با یکدیگر نشان ندادند، از لحاظ وزن کل، تنها ارقام مامائی و سنگی تلخ ریز برای هر دو تیمار طوقه و ریشه و رقم تلخه ساده برای تیمار طوقه و تلخه بی‌نام برای تیمار ریشه با تیمار شاهد مربوطه اختلاف معنی‌دار داشتند.

بررسی و مقایسه تعداد نهال‌های مرده در بین ارقام گوناگون نشان می‌دهد که میزان مرگ و میر برای رقم مامائی بیشترین و برای ارقام هلو و زردآلو کمترین بود. گرچه سایر ارقام بادام اختلاف معنی‌داری از لحاظ این صفت با هم نداشتند ولی رقم تلخه ساده و تلخه بی نام نسبت به بقیه به ترتیب دچار بیشترین



PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

**جدول ۱. گونه‌های *Phytophthora* جدا شده از درختان میوه هسته‌دار از نقاط مختلف استان فارس**

| گونه *Phytophthora* | تعداد جدایه | میزبان | محل | اندام آلوده |
|---|---|---|---|---|
| *P.cactorum* | ۴ | بادام | مهارلو | طوقه |
| *P.cactorum* | ۲ | بادام | مهارلو | ریشه |
| *P.cactorum* | ۴ | بادام | مهارلو | طوقه و ریشه |
| *P.cactorum* | ۳ | بادام | سیمکان | طوقه و ریشه |
| *P.cactorum* | ۱ | بادام | سوریان | طوقه |
| *P.cactorum* | ۴ | بادام | خفر | طوقه |
| *P.cactorum* | ۲ | زرد آلو | استهبان | طوقه |
| *P.cactorum* | ۳ | هلو | علی آباد خفر | طوقه و ریشه |
| *P. nicotianae* | ۳ | بادام | علی آباد خفر | طوقه |
| *P. nicotianae* | ۱ | زرد آلو | سیمکان | طوقه |
| *P. nicotianae* | ۱ | زرد آلو | سوریان | طوقه |
| *P. nicotianae* | ۴ | زرد آلو | علی آباد خفر | طوقه و تنه |
| *P. nicotianae* | ۴ | زرد آلو | خفر | طوقه |

**جدول ۲. عکس العمل دانهال‌های ارقام مختلف درختان میوه هسته‌دار به *Phytophthora cactorum***

| ارقام میزبان | ارتفاع گیاه (cm) | پیشروی بیماری (cm) | وزن ریشه (g) | وزن کل (g) |
|---|---|---|---|---|
| بادام مامایی | ۷۰/۰۷۴ $^{a}$ | ۹/۹۰ $^{a}$ | ۷/۵۸۵ $^{d}$ | ۱۸ /۲۴۵ $^{d}$ |
| بادام محب علی | ۷۸/۵۵۶ $^{a}$ | ۵/۹۲۸ $^{b}$ | ۷/۵۲۶ $^{d}$ | ۲۲/۹۶۵ $^{cd}$ |
| بادام سنگی تلخ ریز | ۷۹/۲۲۶ $^{a}$ | ۵/۶۵۶ $^{b}$ | ۸/۶۸۹ $^{Cd}$ | ۲۴/۵۴۴ $^{cd}$ |
| بادام تلخه ساده | ۸۰/۱۳۳ $^{a}$ | ۵/۹۳۳ $^{b}$ | ۱۲/۰۹۳ $^{bc}$ | ۳۱/۲۱۹ $^{bc}$ |
| بادام تلخه بی نام | ۷۷/۷۵۹ $^{a}$ | ۲/۰۸۳ $^{c}$ | ۹/۲۸۹ $^{Cd}$ | ۲۸/۸۲۲ $^{bc}$ |
| هلوتلخه | ۵۶/۳۷۸ $^{b}$ | ۳/۶۶۱ $^{c}$ | ۲۳/۹۳۰ $^{a}$ | ۵۳/۹۴۸ $^{a}$ |
| زردآلوهلندر | ۷۲/۲۴۱ $^{a}$ | ۱/۳۲۲ $^{c}$ | ۱۳/۸۲۶ $^{b}$ | ۳۴/۷۹۴ $^{b}$ |

– هر عدد برای ارتفاع گیاه، وزن ریشه و وزن کل میانگین ۹ تکرارو برای میزان پیشروی بیماری میانگین ۶ داده می‌باشد.
– میانگین‌هایی که در هر ستون دارای حداقل یک حرف مشترک می باشند از نظر آزمون دانکن و در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی‌دار ندارند.
– در تمامی ارقام مورد آزمایش، میزان پیشروی بیماری در تیمار شاهد صفر بوده است.

و کمترین آسیب شده بودند. هم‌چنین مقایسه میانگین درصد کلونیزاسیون بافت های مختلف ارقام گوناگون مشخص کرد که پیشرفت قارچ در رقم مامائی بیش از سایر ارقام بود. بادام تلخه بی‌نام و هلو و زردآلو کمترین پیشرفت بیماری را نشان دادند. هر کدام از ارقام مختلف نسبت به محل اولیه مایه زنی واکنش‌های مختلفی از خود نشان دادند. به‌عنوان مثال رقم مامائی نسبت به آلودگی طوقه حساسیت بیشتری نسبت به آلودگی ریشه داشت و گیاهانی که از محل طوقه مایه زنی شده بودند با قارچ کلونیزه شدند.

## بحث

تاکنون بیش از ۱۱ گونه فیتوفتورا از درختان میوه هسته‌دار از سایر کشورها گزارش شده است (۱۲) که اکثر گونه‌ها از زردآلو و بادام جداسازی شده است و تنها ۴ گونه از هلو گزارش



PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

**جدول۳. بررسی اثر رقم بر روی تعداد دانهال‌های مرده در اثر *Phytophthora cactorum* و میانگین درصد کلونیزاسیون بافت‌های مختلف (ریشه، طوقه، ساقه)**

| رقم میزبان | متوسط تعداد دانهال‌های مرده | میانگین درصد کلونیزاسیون بافت‌های مختلف |
|---|---|---|
| بادام مامایی | ۲/۸۳۳ a | ۴۷/۰۹۱ a |
| بادام محب علی | ۱ bc | ۲۹/۷۰۹ ab |
| بادام سنگی تلخ ریز | ۱/۱۶۷ bc | ۲۸/۵۸۵ ab |
| بادام تلخه ساده | ۱/۳۳۳ b | ۲۸/۲۰۹ ab |
| بادام تلخه بی نام | ۰/۵۰۰ bc | ۹/۰۴۶ c |
| هلوتلخه | ۰/۳۳۳ c | ۶/۱۸۰ c |
| زردآلوهلندر | ۰/۱۶۷ c | ۵/۲۶۱ c |

– هر عدد میانگین ۹ گیاه است.
– میانگین‌هایی که در هر ستون دارای یک حداقل حرف مشترک می باشند از نظر آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی‌دار ندارند.

**جدول ۴. بررسی اثر محل اولیه مایه‌زنی با *Phytophthora cactorum* روی ارتفاع دانهال، پیشروی بیماری، وزن ریشه و وزن کل دانهال**

| محل اولیه مایه زنی | ارتفاع گیاه (cm) | پیشروی بیماری (cm) | وزن ریشه (g) | وزن کل (g) |
|---|---|---|---|---|
| طوقه | ۷۱/۰۸۱ b | ۴/۴۷۱ a | ۱۰/۶۹۰ b | ۲۶/۹۵۰ b |
| ریشه | ۶۶/۰۳۲ b | ۵/۳۸۳ a | ۱۰/۲۱۹ b | ۲۵/۲۲۳ b |
| شاهد (طوقه و ریشه) | ۸۳/۳۳۰ a | – | ۱۴/۶۳۵ a | ۳۹/۷۷۳ a |

– هر عدد میانگین ۶۳ تکرار ( گیاه) است.
– میانگین‌هایی که در هر ستون دارای حداقل یک حرف مشترک هستند از نظر آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی‌دار ندارد.

**جدول ۵. بررسی اثر محل اولیه مایه زنی شده روی تعداد دانهال‌های مرده در اثر *Phytophthora cactorum* و میانگین درصد کلونیزاسیون بافت‌های مختلف**

| محل اولیه مایه زنی | میانگین تعداد دانهال‌های مرده | میانگین درصد کلونیزاسیون بافت‌های مختلف |
|---|---|---|
| طوقه | ۰/۹۵۲ a | ۲۱/۰۴۶ a |
| ریشه | ۱/۱۴۳ a | ۲۲/۹۷۸ a |

– هر عدد میانگین ۲۱ داده است.
– میانگین‌هایی که در هر ستون دارای یک حرف مشترک می باشند از نظر آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار نمی باشند.

شده است. اکثر جدایه‌های فیتوفتورا از درختان میوه شامل زردآلو، بادام، سیب و گردو مربوط به *P. cactorum* بوده است (۱۲). بهروزین و ارشاد (۶) و فاطمی (۱۲) عامل پوسیدگی طوقه و ریشه بادام را در استان آذربایجان و فارس به ترتیب *P. citricola* و *P. cryptogea* گزارش کرده‌اند.

در پژوهش حاضر اکثر جدایه‌های فیتوفتورا مربوط به *P. cactorum* بود که از درختان بادام، هلو و زردآلو جداسازی شد. دو گونه *P. nicotionae* در برخی مناطق از درختان بادام و زردآلو نیز جداسازی گردید. *P. cactorum* اصولاً گونه‌ای است که منحصراً باعث زوال درختان می‌شود و بیش از ۲۰۰ گونه گیاهی متعلق به ۱۵۰ جنس دارد و کمتر در گیاهان یک ساله جداسازی شده است (۱۱). این گونه در استان فارس باعث زوال درختان هسته‌دار، دانه دار و درختان آجیلی (nut crops) می‌شود (۳). این گونه در استان فارس در شرایط مختلف آب و هوایی مانند خفر ( منطقه گرم معتدل) تا سوریان وسیمکان (منطقه سردسیر بوانات) از درختان بادام جداسازی گردید و اکثراً آسیب آن به طوقه‌های گیاه بود.

با توجه به بررسی‌های گذشته (۴) و این پژوهش گونه *P. cactorum* در استان فارس از اهمیت زیادتری برخوردار است.

یکی از راه‌های مهم و اقتصادی مدیریت با بیماری‌های



PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

خاکزاد درختان میوه استفاده از پایه‌های مقاوم به عامل بیماری است. عکس العمل پایه‌های مختلف به گونه‌های مختلف فیتوفتورا متفاوت است (۱۸،۱۰، ۲۱، ۲۲). به‌طور مثال پایه‌های مهالب به‌طور معنی‌داری حساس تر از پایه‌های مازارد به چند گونه فیتوفتوراست و نهال‌های بادام ارقام Mission و Chellston که معمولاً در کالیفرنیا به‌عنوان پایه‌های بادام مورد استفاده واقع می‌شوند به *P. cambivira* حساس هستند در حالی‌که پایه هلو Nemaguard به این قارچ مقاوم است. بر اساس همین مطالعات نهال‌های هیبرید بادام و هلوی Nemaguard به *P. cambivora* حساس بود (۲۱). بر اساس بررسی‌هایی که در نقاط مختلف دنیا انجام پذیرفته است، به نظر می‌رسد که هلو، زردآلو، بادام، گیلاس و آلبالو به‌طور کلی به گونه‌های مختلف *Phytophthora* حساس بوده و تنها آلو تا حدودی مقاوم است (۱۵).

در خصوص مقاومت پایه‌های بادام به *P. cactorum* اطلاعات جامعی در دسترس نیست و بیشتر بررسی‌ها در خصوص پایه‌های سیب که عامل مهمی در پوسیدگی طوقه و ریشه است صورت گرفته است (۱۰).

در این پژوهش عکس‌العمل تعدادی از ارقام محلی بادام که از باغ‌های نیریز در استان فارس و نجف آباد در استان اصفهان جمع آوری شده بود نسبت به *P.cactorum* در شرایط گلخانه مورد ارزیابی قرار گرفت. برخی از پایه‌های موجود مانند رقم مامائی بیشتر به‌عنوان پایه مورد استفاده قرار گرفته است. در استان فارس اکثر باغات بادام بذری بوده و کمتر پیوندی استفاده شده است. کشت ارقام دیر گل بادام برای مدیریت سرمازدگی اخیراً با روش پیوند تکثیر یافته است و کمتر پایه‌ها را بر اساس مقاومت به عوامل پوسیدگی ریشه و طوقه مورد استفاده قرار گرفته است. در این پژوهش از بین ارقام بادام مورد آزمایش رقم مامائی حساس‌ترین و رقم تلخ نجف آباد (که به صورت بی‌نام معرفی گردیده است) مقاوم‌ترین به *P. cactorum* بود. بنابراین استفاده از پایه مامائی که در خیلی از باغ‌ها استفاده می‌شود در حضور این گونه فیتوفتورا قابل توصیه نیست.

علی‌رغم این‌که در مورد هلو و زردآلو هر نوع فقط یک رقم مورد استفاده قرار گرفته بود خوشبختانه هر دو مقاومت خوبی به عامل بیماری داشتند.

زردآلو رقم هلندر از مقاومت بالایی برخوردار بود. متاسفانه این رقم در مقابل گونه *P. nicotianae* مورد آزمون قرار نگرفت و عکس‌العمل این رقم در مقابل گونه فوق الذکر مشخص نمی‌باشد. با توجه به این‌که بنی هاشمی گونه *P.cactorum* را از زردآلوهای منطقه ارسنجان فارس (۴) و هم‌چنین نواحی مرودشت ( اطلاعات چاپ نشده) جداسازی نموده، استفاده از این پایه در مناطق نام برده قابل توصیه است.

هلو رقم تلخه در مقابل *P. cactorum* از مقاومت نسبی خوبی برخوردار بود. این اولین گزارش از وقوع جنس *Phytophthora* و گونه *P. cactorum* از ایران روی هلو می‌باشد. هلو به غالب گونه‌های فیتوفتورا حساس می‌باشد (۱۲) و لازم است پژوهش بیشتری در این مورد در ایران صورت گیرد چنان‌که عوامل اصلی زوال فیتوفتورائی درختان هلو را در ناحیه شرقی میشیگان در آمریکا *P. megasperma* و *P. cryptogea* می‌دانند (۲۳). و در ایالت میسی سی پی آمریکا روی هلو *P. cinnamomi* و *P. nicotionae* ذکر کرده‌اند (۱۴).

نظر به این‌که در اغلب موارد عامل بیماری از طوقه درختان میوه هسته‌دار جداسازی شده و در گذشته نیز بررسی‌هایی در باغات بادام و زردآلو در استان فارس پوسیدگی طوقه مشهود بوده ولی ریشه‌ها کاملاً سالم به نظر می‌رسیدند ( مشاهدات نویسنده اول) محافظت از طوقه در مدیریت بیماری همراه با استفاده از پایه‌های مقاوم یا متحمل و عدم تماس خاک اضافی و آب با طوقه می‌تواند در مهار بیماری موثر باشد.

## سپاسگزاری

اعتبار این پروژه از طرح مصوب شماره ۵۶۰-۹۵۵-AG-۷۵ شورای پژوهشی دانشگاه شیراز تأمین گردیده که بدین وسیله تشکر و قدردانی می‌گردد.



PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

## منابع مورد استفاده


۱. ارشاد، ج. ۱۳۷۱. *گونه‌های فیتوفتورا در ایران (جداسازی، خالص سازی، شناسایی)*. سازمان تحقیقات کشاورزی، تهران.

۲. امینائی، م. م. و ج. ارشاد. ۱۳۷۳. جداسازی *Phytophthora cactorum* از درختان بادام در استان کرمان. بیماری‌های گیاهی ۳۰: ۸۱– ۸۱ .

۳. بنی‌هاشمی، ض. ۱۳۶۸. مطالعه بیماری گموز پسته در استان‌های جنوبی ایران. خلاصه مقالات نهمین کنگره گیاه‌پزشکی ایران، مشهد.

٤. بنـی‌هاشـمی، ض. ۱۳۷۴. نقش *Phytophthora cactorum* در زوال و مرگ درختان در استان فارس. خلاصه مقالات دوازدهمین کنگره گیاه‌پزشکی ایران، کرج.

۵. بنی هاشـــمی، ض. و ج. فاتحی. ۱۳۶۸. عکس العـــمل ارقام مختلف کـــدوئیان به *Phytophthora drechsleri* و *P. capsici* در شرایط گلخانه. خلاصه مقالات نهمین کنگره گیاه‌پزشکی ایران، مشهد.

٦. بهـــروزین، م. و ج. ارشـاد. ۱۳۶۸. جـداسازی *Phytophthora citricola* از درختـان بادام در آذربایجـان شرقی. خلاصه مقالات نهمین کنگره گیاه‌پزشکی ایران، کرج.

۷. زکیئی، ز. و ج. ارشاد. ۱۳۷۳. جداسازی *Phytophthora* از درختان گیلاس در کرج. بیماری‌های گیاهی ۳۰: ۷۸– ۷۸.

۸. سرتیپی، ا. و ض. بنی هاشمی. ۱۳۷۷. واکنش طوقه و ریشه پایه‌های مختلف درختان میوه هسـته‌دار به *Phytophthora cactorum* خلاصه مقالات سیزدهمین کنگره گیاه‌پزشکی ایران، کرج.

9. Banihashemi, Z. 1982. A new Phytophthora disease of plum in Iran. Phytophthora Newsletter 10 : 2- 2.
10. Browne, G.T., S.M. Mircetich and J.N. Cummis. 1995. Relative resistance of eighteen selection of *Malus* spp. to tree species of *Phytophthora* . Phytopathol. 85 : 72-76.
11. Browne, G.T. and S.M. Mircetich. 1988. Effect of flood duration on the development o Phytophthora root and crown rots of apple .Phytopathol. 78 : 847-851.
12. Erwin, D.C. and O.K. Ribeiro. 1996. Phytophthora disease world wide. APS Press, USA.
13. Fatemi, J. 1980. The role of *Phytophthora* species in almond decline in Iran. Phytophathol. 99 : 97-100.
14. Haygood, R. A., C. H. Graves and W. H. Ridings. 1986. Phytophthora root rot and stem canker of peach trees in Mississippe. Plant Dis. 70 : 866-868.
15. Hudson, T., E.K. Hartman and T.F. Davies. 1990. Plant Propagation Principles and Practices. 5th ed., Prentice Hall International Inc., Newjersey, USA.
16. Mircetich, S.M. 1982. Phytophtora root and crown root of apricot trees. Acta. Hort. 121: 385-396.
17. Mitchell, D.J. and M.E. Kannwischer-Mitchell. 1991. *Phytophthora* pp: 31- 38. *In*: L.L.Singleton, J.D. Mihail and C.M. Rush (Eds.), APS Press, USA.
18. Ogawa, J., E.I. Zehr, G.W. Bird, D.F. Ritchie, K. Urin and J.K. Uyemoto. 1995. Compendium of Stone Fruit Diseases. APS Pres, USA.
19. Stamps D.J., G.M. Waterhouse. F.J. Newhook and G.S. Hall. 1990. Revised tabular key to the sepecies of *Phytophthora*. Mycol. Pap. No. 62. C.A.B. International, Mycological Institute, 28 p.
20. Waterhouse, G.M. 1963. Key to the Genus *Phytophthora* de Bary. Commonw. Mycol. Inst., Mycol. Pap. 92., England.
21. Wicks, T.J. 1989. Susceptibility of almond and cherry rootstocks and scions to *Phytophthora* species. (Abstr.) Rev. of Plant Pathol. 68: 572.
22. Wilcox, W.F. and S.M. Mircetich. 1985. Pathogenicity and relative virulence of seven *Phytophthora* spp. on Mahaleb and Mazzard cherry. Phytopathol. 75: 221-226.
23. Wilcox, W.F. and M.A. Elllis. 1989. Phtophthora root and crown rot of peach trees in the eastern great lakes region. Plant Dis. 75: 794-798.




PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com