سازمان حفظ نباتات
معاونت کنترل آفات
دفتر پیش آگاهی

دستورالعمل اجرایی

مدیریت بیماری آرمیلاریای پسته

دفتر پیش‌آگاهی و کنترل عوامل خسارت‌زا

تهیه و تنظیم:

کژال کریمی[1]، امیرحسین محمدی[2] و معصومه حقدل[2]. پاییز ۱۴۰۲

۱: سازمان حفظ نباتات کشور ۲- پژوهشکده پسته، موسسه تحقیقات علوم باغبانی

مصوب: کمیته تصویب دستورالعمل‌های فنی-اجرایی

دستورالعمل شماره: ۴۰۲۱۱۱۹۴

بخش اول: عامل بیماری و اهمیت آن

مقدمه

پسته گیاهی است که از دیرباز در نقاط مختلف ایران مورد کشت و پرورش قرار می‌گرفته است. جنگل‌های وحشی و خودروی پسته در ناحیه شمال شرقی ایران و نواحی هم مرز با ترکمنستان و افغانستان پیشینه‌ای باستانی دارد و تصور می‌رود که درخت پسته حدود ۴-۳ هزار سال قبل در ایران اهلی شده و مورد کشت و کار قرار گرفته است.

سبزوار و سرخس را از قدیمی ترین مناطق کشت پسته می‌دانند. سابقه کشت پسته در دامغان، سمنان و قزوین را به قرن هفتم هجری و در استان کرمان به قرن دوازدهم هجری نسبت می‌دهند. کشت پسته در سایر نقاط ایران سابقه ۲۰۰-۱۵۰ ساله دارد. پسته کاری در دهه های اخیر توسعه بیش از پیش فزاینده ای داشته است.

پسته *Pistacia vera L.* متعلق به خانواده پسته‌سانان (Anacardiaceae) عمدتاً یک جنس نیمه‌گرمسیری بوده و ۱۱ گونه از درختان و درختچه‌های دو پایه را در بر می‌گیرد. تمامی این‌گونه‌ها برگ‌های مرکب شانه‌ای و میوه شفت تک بذر داشته، با باد گرده‌افشانی می‌شوند و همگی آن‌ها از خود، تربانتین یا صمغ ترشح می‌کنند.

مرحله نونهالی درخت پسته طولانی است. تا قبل از پنج سالگی، میوه کمی تولید می‌کند و از ۱۰ تا ۱۲ سالگی باردهی کامل و اقتصادی درخت آغاز می‌شود. درخت پسته عادت به رشد عمودی دارد، به نحوی که رشد سریع جوانه انتهایی از رشد جوانه‌های جانبی در درختان مسن‌تر جلوگیری می‌کند.

در حال حاضر گونه‌های پسته اهلی (*P. vera*)، بنه (*P. mutica*)، کسور یا خنجوک (*P. khinjuk*)، آتلانتیکا (*P. atlantica*)، اینتگریما (*P. intigrima*)، تربینتوس (*P. terebinthus*) و هیبرید UCB-1 به عنوان مهمترین پایه‌های پسته در دنیا مورد استفاده قرار می‌گیرند. در ایران عمده پایه های مورد استفاده در باغ های پسته، رقم های مختلف پسته اهلی از جمله بادامی زرند، قزوینی، بادامی سفید و بادامی اردکان می باشد.

برنامه های مدیریت تلفیقی عوامل خسارتزای گیاهی از جمله پسته با شناخت عامل ایجاد کننده آسیب آغاز می‌شود که مواردی همچون نوع عامل، اپیدمیولوژی آن و دوره رشدی محصول حائز اهمیت می‌باشند. با کسب این اطلاعات امکان توسعه روش‌های کاهش دهنده تاثیرات مضر این عوامل خسارتزا روی پسته وجود خواهد داشت. روش‌های کنترلی با تاکید بر روش‌های غیر شیمیایی و دوستدار محیط زیست اولویت دارند.

اهمیت بیماری

پوسیدگی آرمیلاریایی یا قارچ عسلی ریشه و طوقه درختان میوه یکی از بیماری‌های مهم و بسیار خسارتزا است. عامل این بیماری، قارچ *Armillaria mellea* بوده که انتشار جهانی داشته و به ویژه در مناطق معتدل و حاره‌ای فعالیت دارد و با بیش از ۴۰ گونه توصیف شده و دامنه میزبانی وسیع، عامل پوسیدگی ریشه در درختان مثمر، غیر مثمر و حتی گیاهان علفی نیز می‌باشد. عامل این بیماری باعث خسارت شدید در باغ‌های آلوده شده و می‌تواند برای چندین سال به صورت انگل در بافت ریشه و ساقه میزبان یا به صورت ساپروفیت در مواد چوبی خشک و مرده، زنده بماند. این بیماری به نام‌های پوسیدگی ریشه بلوط، پوسیدگی قارچ کلاهک‌دار ریشه، پوسیدگی قارچ عسلی و پوسیدگی بندکفشی ریشه نیز شناخته می‌شود. بیماری در باغ‌هایی که زمین آنها قبلاً دارای درختان جنگلی برگریز بوده بسیار شایع می‌باشد. باغ‌هایی که در دشت‌ها، کنار رودخانه‌ها و نهرها احداث می‌شوند، بیشتر در معرض ابتلا به این بیماری هستند. شاید یکی

از جالب ترین خصوصیات آرمیلاریا این است که میسلیوم های آن نور افشانی می‌کنند، خصوصاً در بافت چوبی که در حال تخریب باشد. به چنین چوب درخشانی روباه آتشین نیز می‌گویند. در ایران، این بیماری اولین بار در سال ۱۳۸۵ توسط امیراحمدی و همکاران از باغ های پسته دامغان گزارش گردیده است.

علائم خسارت

این قارچ خاکزی بوده و ریشه درخت را مورد حمله قرار می‌دهد. اولین علائم بیماری معمولا از یک طرف درخت شروع شده و رشد درخت کاهش می‌یابد و در برخی از سالها باعث آلودگی کل درخت و درنتیجه مرگ آن می‌گردد. برگ‌ها زودتر از موقع زرد شده و می‌ریزند و طی چند سال تمام درخت مبتلا شده و خشک می‌شود. بیماری همچنین به درختان مجاور منتقل شده و باعث آلودگی آنها می‌شود. علائم بیماری در ریشه به صورت پوسیدگی و وجود صفحات کوچک سفید رنگ بین پوست و چوب ریشه بوده و زمانی که با یک چاقو لایه‌های خارجی پوست را تا سطح چوب برداریم، در محل تنه، طوقه و ریشه به جای اینکه بافت ها سفید رنگ و سالم باشند یک لایه میسلیومی سفید تا کرمی رنگ و به شکل بادبزن فرنگی دیده می‌شود. در نهایت پس از پوسیدگی کامل این بخش‌ها به رنگ قهوه‌ای تیره در می‌آیند.

در قسمت هوایی علائم به صورت ضعف، کوچک ماندن و زردی برگ‌ها، کمی رشد شاخه‌ها و ضعیف شدن آنها، زردی عمومی و یا زردی در قسمتی از درختان آلوده، ریزش زودهنگام برگ‌ها، و کاهش محصول مشاهده می-شود. سرخشکیدگی شاخه‌ها و باریک شدن تاج درخت از علائم بارز خسارت پوسیدگی آرمیلاریایی است. میوه‌ها نیز کوچک و کم آب گردیده و گاهی دچار زودرسی نامناسب می‌شوند. بدین ترتیب درختان آلوده دچار زوال تدریجی شده و ممکن است که با سرعت دچار مرگ شوند.

مهمترین نشانه‌ای که به تشخیص بیماری کمک می‌کند، پوسیدگی و ریش ریش شدن بافت چوبی در ناحیه طوقه و ریشه‌های اصلی درخت و تشکیل یک لایه سفیدرنگ یا سفید متمایل به کرم از بافت قارچ در برخی از نواحی زیر پوست می باشد (شکل ۱).

شکل ۱- علائم تشکیل یک لایه سفیدرنگ در زیر پوست و ریش ریش شدن بافت چوبی

در مراحل اولیه آلودگی ممکن است با علائم سایر بیماری‌های خاکزاد از جمله پوسیدگی فیتوفتورایی طوقه و ریشه (گموز) اشتباه شود، اما باید توجه نمود که در مراحل پیشرفته پوسیدگی آرمیلاریایی، لایه سفیدرنگ یا سفید متمایل به کرم از بافت قارچ در برخی از نواحی پوست و زیر پوست چوب خارجی در ریشه‌های اصلی و طوقه مشاهده می‌شود (شکل ۲).

شکل ۲- پوسیدگی بافت چوبی طوقه و ریشه در درختان پسته آلوده به *Armillaria mellea*

برخلاف پوسیدگی فیتوفتورایی طوقه و ریشه، سبزخشکی درختان پسته ناشی از پوسیدگی آرمیلاریایی ریشه می‌تواند در طول فصل رویش رخ دهد، علاوه بر اینکه جدا شدن آسان پوست از بافت های آوندی نیز یکی از تفاوت‌های اصلی این بیماری، نسبت به پوسیدگی فیتوفتورایی می‌باشد. ممکن است در مراحل پیشرفته بیماری، صفحات بادبزن مانندی از میسیلیوم‌های قارچ در تمام نواحی طوقه و ریشه بین پوست و چوب مشاهده شوند (شکل ۳).

شکل ۳- تشکیل صفحات میسلیومی قارچ *Armillaria mellea* روی چوب درخت پسته

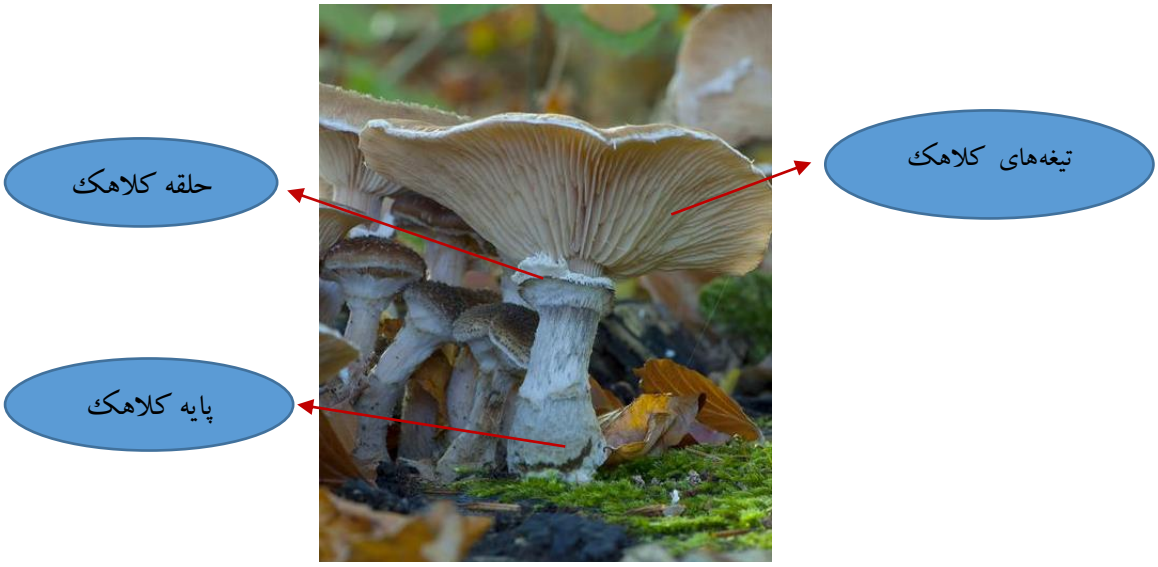
قارچ آرمیلاریا با از بین بردن ترکیبات دیواره سلولی باعث پوسیدگی سفید و اضمحلال چوب می‌شود. در مراحل پیشرفته پوسیدگی، بافت‌های چوبی پوسیده، حالت اسفنجی به خود گرفته و ریش ریش می‌شوند. ممکن است در فصل پاییز و با شروع بارندگی‌ها، کلاهک‌های عسلی قارچ به صورت دسته‌ای روی تنه، پایه و یا قسمتی از طوقه درختان آلوده و مرده و حتی روی زمین از ریشه های آلوده بیرون بیایند.

عامل بیماری

این قارچ در ابتدا به دلیل دارا بودن ریزومورف (نماریشه) در مرحله رویشی به نام *Rhizomorpha subcorticalis* Pers. نامگذاری گردید.کلاهک‌های قارچ نیز با نام *Agaricus melleus* Vahl. ex Fr. خوانده می‌شد. بعدها نام این قارچ *Armillaria mellea* تعیین شد که به واسطه داشتن کلاهک‌های عسلی رنگ به نام قارچ عسلی معروف شده است. کلاهک‌های قارچ که در واقع بازیدیوکارپ و نوعی از اندام تولید مثل جنسی می باشند دارای بافتی نرم، عسلی رنگ و برجسته به قطر ۱/۶ تا ۷/۵ سانتی‌متر دیده می‌شوند. این کلاهک‌ها در ابتدای رشد اغلب دارای لبه‌های مربعی است و طی رشد پهن و برجسته می‌شود. کلاهک‌ها در ابتدا زرد طلایی بوده و طی رشد زرد تا قهوه‌ای شده که تمرکز رنگ قهوه‌ای بیشتر در مرکز کلاهک دیده شده و تمایز رنگ زرد و قهوه‌ای روی کلاهک به صورت شعاعی است (شکل ۴).

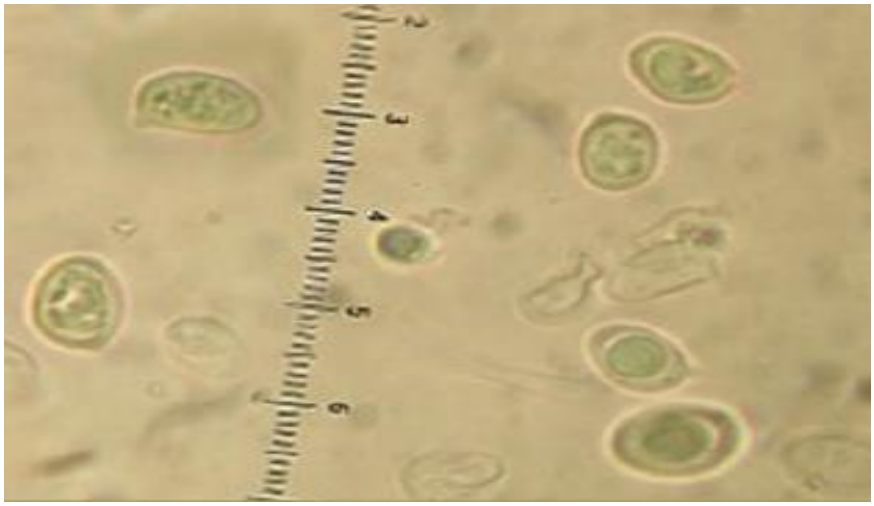
شکل ٤- تشکیل کلاهک‌های عسلی رنگ *Armillaria mellea* اطراف تنه درختان پسته

بازیدیوکارپ‌ها دارای تیغه‌های سفید تا زرد مایل به قهوه‌ای رنگ با یک حلقه ی سفید اغلب با لبه‌ی زرد رنگ و پایه‌ای ۳/۶ تا ۱۰ سانتی‌متری است (شکل ۵).



شکل ۵- کلاهک عسلی جدا شده از درخت پسته

بازیدیوم‌ها در قاعده فاقد قلاب اتصال می‌باشند. توده اسپورهای این قارچ سفیدرنگ است. اسپورهای قارچ به اندازه ۸-۶ × ۱۳/۵-۱۰ میکرومتر، تقریباً کروی تا بیضوی شکل با نوک برجسته، صاف و شفاف هستند (شکل ۶). میسلیوم‌های هاپلوئید قارچ، کرک‌مانند و سفیدرنگ و میسلیوم‌های دیپلوئید پهن، لایه‌لایه و معمولاً تیره رنگ می‌باشند.



شکل ٦- بازیدیوسپورهای قارچ *Armillaria mellea*

قارچ آرمیلاریا نماریشه‌های (رایزومورف) سیاه تا قهوه‌ای رنگی تولید می‌کند که در سطح ریشه‌های زنده یا مرده و یا نزدیک سطح خاک دیده شده و می‌توانند باعث انتقال بیماری به درختان سالم گردند.

نماریشه‌ها، ساختارهای ریشه مانند و به هم پیوسته‌ای از اندام قارچی به قطر تقریبی ۱ تا ۲ میلی متر می‌باشند که رنگ آنها در زمان پیری، قهوه‌ای تیره و در زمان جوانی قهوه‌ای مایل به قرمز می‌باشند. نماریشه‌ها تا چندین‌متر در خاک حرکت نموده و باعث پایداری قارچ از سالی به سال دیگر می‌شوند. نماریشه‌ها و ریسه‌های قارچ با رشد انتهایی به عنوان

منابع اصلی اینوکولوم قارچ هستند که باعث شروع فرآیند آلودگی و واکنش میزبان می‌شوند. این بیماری به علت وجود نما ریشه‌ها به نام پوسیدگی بندکفشی ریشه نیز شناخته می‌شود (شکل ۷).

شکل ۷- رشد ریزومورف‌ها (نماریشه‌های) قارچ *Armillaria mellea* روی محیط کشت PDA

زیست شناسی و اپیدمیولوژی

میزان و شدت پوسیدگی آرمیلاریایی ریشه و طوقه در درختان میوه بستگی به قدرت بیماریزایی قارچ، میزان حساسیت درخت، شرایط آب و هوایی، درجه حرارت و رطوبت خاک دارد. قارچ عامل بیماری روی بافت‌های چوبی آلوده یا مرده فعالیت نموده و در صورتی که در شرایط خشکی قرار نگیرد، می‌تواند برای چند دهه نیز روی این بافت‌ها زنده بماند. تماس ریشه‌های آلوده با سالم یکی از راه‌ها برای شروع آلودگی‌های جدید می‌باشد. آلودگی اولیه قارچ داخل خاک زمانی رخ می‌دهد که ریشه‌های درختان موجود در باغ با ریشه‌های آلوده باقی‌مانده از محصولات قبلی و یا گیاهان بومی در خاک، تماس پیدا کنند. آلودگی‌های ثانویه از طریق تماس ریشه‌های آلوده با سالم صورت می‌گیرد. این نوع روش انتقال با الگوی گسترش بیماری در باغ که به صورت بزرگ شدن دایره‌ای در منطقه آلوده است، تایید می‌گردد. در بسیاری از موارد، بر اثر وقوع سیل و فعالیت‌های انسانی، اداوات کشاورزی و خاک ورزی نیز ریشه‌های آلوده در خاک جابجا شده که می‌توانند باعث پراکنش قارچ آرمیلاریا گردد.

بازیدیوسپورهایی که به وسیله کلاهک‌های قارچ تولید می‌شوند نقش مهمی در چرخه زندگی و پراکنش طبیعی قارچ ندارند. هنگامی که قارچ عامل بیماری در گیاه استقرار یافت می‌تواند بین سلول‌ها و داخل سلول‌ها را نیز آلوده کند. رطوبت خاک هم برای تشکیل نماریشه‌ها و هم برای آلودگی بافت‌ها لازم است. پوسیدگی آرمیلاریایی ریشه در بیشتر خاک ها ایجاد می‌شود، اما در خاک‌های سبک و شنی با زهکش مناسب شیوع بیشتری دارد. عامل بیماری برای تولید اسپور، جوانه زدن و نفوذ به داخل گیاه به مقدار زیادی رطوبت نیاز دارد. شدت بروز بیماری با آبیاری سنگین ارتباط دارد اما این ارتباط در رابطه با درختان میوه خشکباری تاکنون بررسی نشده است. درختان تحت تنش به خصوص تنش آبیاری به بیماری حساس‌ترند و به راحتی مورد حمله قارچ قرار می گیرند.

دامنه دمایی برای رشد گونه‌های آرمیلاریا ۱۰ تا ۳۰ درجه سلسیوس با دمای بهینه ۲۰ تا ۲۲ درجه سلسیوس گزارش شده است. یافته‌های محققین نشان می‌دهد که قارچ *A. mellea*، یک میکروارگانیزم گرمادوست بوده و رشد میسلیوم‌های آن در دماهای بالاتر از حد بهینه، بیشتر است. این قارچ در تمام قاره‌ها، گسترش و پراکندگی دارد، اما بیشتر در مناطقی با آب و هوای معتدل یافت می‌شود. بیشتر گونه‌های آرمیلاریا در مناطقی که حاوی مقادیر زیادی از مواد آلی و رطوبت می‌باشند، رشد و فعالیت دارند.

بخش دوم: دستورالعمل اجرایی مدیریت

کنترل بیماری پوسیدگی‌آرمیلاریایی طوقه و ریشه پسته به خصوص در صورت استقرار در باغ بسیار مشکل بوده و معمولا موفقیت آمیز نیست، با این وجود رعایت موارد زیر در کنترل بیماری می تواند موثر واقع گردد:

کنترل زراعی و بهداشتی

- باغ‌های جدید در زمین های سالم و عاری از قطعات گیاهی آلوده به قارچ آرمیلاریا و با اطمینان از عدم آلودگی گیاهان قبلی به این بیماری درآن زمین احداث گردد.
- از نهال‌های سالم، گواهی شده و عاری از بیماری استفاده گردد.
- از انتقال خاک از اطراف درختان آلوده به سایر نقاط باغ خودداری شود.
- درختان مرده در باغ های آلوده حذف و محل آنها با استفاده از آفتابدهی ضدعفونی گردد.
- قبل از احداث دوباره باغ باید تمام ریشه‌های چوبی با قطر ۲/۵ سانتی‌متر و یا بیشتر جمع‌آوری و نابود شده و زمین برای مدت حداقل یک سال در حالت آیش قرار گیرد.
- کاشت پایه‌های مقاوم مؤثرترین روش کنترل بیماری است. تحقیقات مقدماتی در زمین‌هایی که به صورت طبیعی آلوده به پوسیدگی آرمیلاریایی بوده‌اند نشان داده که پایه‌های *Pistacia terebinthus* و UCB-۱ در برابر بیماری مقاوم بوده، در حالی که پایه‌های *P. atlantica* و *P. integerrima* حساس می‌باشند. با توجه به متغیر بودن بیماریزایی و قدرت تهاجم جدایه‌های مختلف *A. mellea*، واکنش درختان بسته به ترکیب میزبان و بیمارگر متفاوت بوده و لازم است تا با استفاده از جدایه‌های بومی *A. mellea* واکنش پایه‌ها و ارقام مختلف پسته در شرایط استاندارد بررسی گردد.

مبارزه شیمیایی

مدیریت شیمیایی پوسیدگی آرمیلاریایی به دلیل اینکه قارچ در زیر پوست درخت و در خاک قرار می‌گیرد، با محدودیت‌هایی رو به رو است. اکثر تحقیقاتی که بر روی سموم تدخینی و ضدعفونی خاک با قارچ‌کش‌ها انجام شده بی نتیجه بوده و در تست‌های مزرعه‌ای نتیجه مناسب و بهینه‌ای نداشته است. استفاده از قارچ‌کش‌های بازدارنده بیوسنتز استرول در باغ‌های سیب، گردو، کیوی، انگور و هلو به دو صورت کاربرد خاکی و تزریق داخل تنه باعث کاهش مرگ و میر درختان آلوده به آرمیلاریا گردیده اما باعث ریشه‌کنی کامل بیماری و کاهش جمعیت آن در خاک باغ‌ها نشده است.

مبارزه شیمیایی با این بیماری روی پسته به طور رضایتبخش مقدور نیست چرا که نشانه های این بیماری در اندام-های هوایی درخت معمولا هنگامی بروز می‌کند که عفونت در ریشه‌ها پیشرفت کرده است. تاکنون قارچکشی به صورت رسمی برای کنترل این بیماری در باغ‌های پسته ثبت نشده است.

منابع:

اسماعیل پور، ع.؛ امامی، ی.؛ بصیرت، م.؛ پناهی، ب.؛ تاج آبادی پور، ع.؛ جوانشاه، ا.؛ حسینی فرد، ج.؛ حقدل، م.؛ شاکراردکانی، ا.؛ صداقتی، ن .؛ عشقی، م .؛ عنقایی، ح. ؛ محسنی، ع. ؛ محمدی، ا. ح . و هاشمی راد، ح.۱۳۹۵. راهنمای پسته (کاشت، داشت و برداشت). نشر آموزش کشاورزی. ۳۹۲ صفحه.

امیر احمدی، ع.ر.خباز جلفایی، ح. وآصف، م. ر. ۱۳۸۵. اولین گزارش از قارچ *Armillaria mellea* روی پسته، انار، انجیر و زردآلو از ایران، هفدهمین کنگره گیاهپزشکی، کرج، ایران. صفحه ۴۱۰.

حقدل، م. ۱۳۸۴. نماتودهای زیان آور پسته، نشریه فنی شماره ۳۴ موسسه تحقیقات پسته کشور ،۲۴ صفحه

محمدی، ا . ح . و حقدل، م. ۱۳۸۹. بیماری ها. صفحات۳۷۱-۴۱۹. در: *سند راهبردی تحقیقات پسته ایران*. محمدرضا مهرنژاد و امان اله جوانشاه (تدوین کنندگان). نشر جمهوری تهران. ۵۵۰ صفحه

محمدی، ا. ح. و حقدل، م. ۱۳۸۵. *بیماری‌های درختان میوه خشکباری در مناطق معتدله* (ترجمه)، موسسه تحقیقات پسته کشور، رفسنجان، ۴۰۷ صفحه

محمدی، ا. ح. و حقدل، م. ۱۳۹۸ . *پوسیدگی آرمیلاریایی درختان پسته*. نشریه فنی شماره ۱۰۱ پژوهشکده پسته ،۲۱ صفحه

محمدی، ا.ح.؛ حقدل، م.؛ میرابوالفتحی، م. و علایی، ح. ۱۴۰۱. بیماری پوسیدگی آرمیلاریایی ریشه و طوقه در باغ های پسته. دانش بیمایر شناسی گیاهی ۱۱ (۲): ۱۰۲-۹۲.

Adaskaveg, J.E., H. Forster, L. Wade, D.F. Thompson, J.H. Connell. 1999. Efficacy of sodium tetrathiocarbonate and propiconazole in managing Armillaria root rot of almond on peach rootstock. Plant Disease 83: 240-246.

Aguín, O., D. Montenegro, and J.P. Mansilla. 2006. Protección de la vid frente a Armillaria mellea mediante la aplicación de hongos micorrícicos. Nutri-Fitos 163:27-33.

Amiri, A., K.E. Bussey, M.B. Riley, and G. Schnabel. 2008. Propiconazole inhibits Armillaria tabescens in vitro and translocates into peach roots following trunk infusion. *Plant disease 92*(9): 1293-1298.

Asef, M., E. Goltapeh and Y. Danesh. 2008. Antagonistic effects of *Trichoderma* species in biocontrol of *Armillaria mellea* in fruit trees in Iran. *Journal of plant protection research* 48(2): 213-222.

Baumgartner, K. 2004. Root collar excavation for postinfection control of Armillaria root disease of grapevine. *Plant Disease 88*(11): 1235-1240.

Calvet, C., F. Garcia-Figueres, P. Lovato and A. Camprubi. 2015. Role of the arbuscular mycorrhizal symbiosis in tolerance response against *Armillaria mellea* in lavender. *Spanish Journal of Agricultural Research* 13(3): 1-8.

Camprubi, A., Estaun, V., Nogales, Garcia – Figueres, F., Pitet, M. and Calvet, C. 2008. Response of the grapevine rootstock Richter 110 to inoculation with native and selected arbuscular mycorrhizal fungi and growth performance in a replant vineyard. Mycorrhiza 18(4): 211-212.

Devkota, P, Hammerschmidt R (2020) The infection process of *Armillaria mellea* and *Armillaria solidipes*. Physiological and Molecular Plant Pathology, 112, 101543

Nogales, A., J. Aguirreolea, E. Santa María, A. Camprubí and C. Calvet, C. 2009. Response of mycorrhizal grapevine to *Armillaria mellea* inoculation: disease development and polyamines. Plant and Soil 317: (1-2): 177-187.

Ferguson, L. and D. Haviland. 2016. Pistachio production manual (Vol. 3545). UCANR Publications

Ford, K.L., B. Henricot, K. Baumgartner, A.M. Bailey and G.D. Foster. 2017. A faster inoculation assay for Armillaria using herbaceous plants. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology* 92(1), 39-47.

Heinzelmann R, Dutech C, Tsykun T, Labbé F, Soularue JP, Prospero S (2019) Latest advances and future perspectives in *Armillaria* research. Canadian Journal of Plant Pathology 41(1):1-23.

Lamour, A. and M.J. Jeger. 2000. Quantitative aspects of the epidemiology of Armillaria in the field. *In*: *Armillaria Root Rot*: *Biology and Control of Honey Fungus.* R.T.V. Fox (ed.). pp. 65–75. Intercept, Andover

Onsando, J. M., and S.W. Waudo. 1994. Interaction between *Trichoderma* species and Armillaria root rot fungus of tea in Kenya. *International Journal of Pest Management* 40(1): 69-74.

Panagopoulos, C., 2007. Diseases of Decidious Trees and Vineyard (Greek), Forth ed. Stamoulis Publisher, Athens, Greece.

Schütt, P. 1985. Control of root and butt rots: limits and prospects. *European Journal of Forest Pathology* 15: 357-363.

Sipos, G., J.B. Anderson and L.G. Nagy. 2018. Armillaria. Current Biology 28(7): R297-R298.

Thomidis, T. and E. Exadaktylou. 2012. Effectiveness of cyproconazole to control Armillaria root rot of apple, walnut and kiwifruit. *Crop protection 36*: 49-51.

West, J.S. 2000. Chemical control of Armillaria. *In*: *Armillaria Root Rot: Biology and Control of Honey Fungus.* R.T.V. Fox (ed.). pp. 173–182. Intercept, Andover