



سازمان حفظ نباتات
معاونت کنترل آفات
دفتر پیش آگاهی

دستورالعمل اجرایی مدیریت بیماری آرمیلاریای پسته



دفتر پیش آگاهی و کنترل عوامل خسارت زرا

تهیه و تنظیم:

کژال کریمی^۱، امیرحسین محمدی^۲ و معصومه حقدل^۲. اسفند ۱۴۰۲

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

مصوب: کمیته تصویب دستورالعمل های 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 می گرفته است. جنگل های وحشی و خودروی پسته در ناحیه شمال شرقی ایران و نواحی هم مرز با ترکمنستان و افغانستان پیشینه ای باستانی دارد و تصور می رود که درخت پسته حدود 3-4 هزار سال قبل در ایران اهلی شده و مورد کشت و کار قرار گرفته است. سبزواری و سرخس را از قدیمی ترین مناطق کشت پسته می دانند. سابقه کشت پسته در دامغان، سمنان و قزوین را به قرن هفتم هجری و در استان کرمان به قرن دوازدهم هجری نسبت می دهند. کشت پسته در سایر نقاط ایران سابقه 200-150 ساله دارد. پسته کاری در دهه های اخیر توسعه بیش از پیش فزاینده ای داشته است.

پسته *Pistacia vera* L. متعلق به خانواده پسته سانان (Anacardiaceae) عمدتاً یک جنس نیمه گرمسیری بوده و 11 گونه از درختان و درختچه های دو پایه را در بر می گیرد. تمامی این گونه ها برگ های مرکب شانه ای و میوه شفت تک بذر داشته، با باد گرده افشانی می شوند و همگی آن ها از خود، ترانن یا صمغ ترشح می کنند.

مرحله نونهالی درخت پسته طولانی است. تا قبل از پنج سالگی، میوه کمی تولید می کند و از 10 تا 12 سالگی باردهی کامل و اقتصادی درخت آغاز می شود. درخت پسته عادت به رشد عمودی دارد، به نحوی که رشد سریع جوانه انتهایی از رشد جوانه های جانبی در درختان مسن تر جلوگیری می کند.

در حال حاضر گونه های پسته اهلی (*P. vera*)، بنه (*P. mutica*)، کسور یا خنجوک (*P. khinjuk*)، آتلانتیکا (*P. atlantica*)، اینتگریم (*P. integrima*)، ترینتوس (*P. terebinthus*) و هیبرید UCB-1 به عنوان مهمترین پایه های پسته در دنیا مورد استفاده قرار می گیرند. در ایران عمده پایه های مورد استفاده در باغ های پسته، رقم های مختلف پسته اهلی از جمله بادامی زرد، 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 می شود که مواردی همچون نوع عامل، اپیدمیولوژی آن و دوره رشدی محصول حائز اهمیت می باشند. با کسب این اطلاعات امکان توسعه روش های کاهش دهنده تاثیرات مضر این عوامل خسارتزا روی پسته وجود خواهد داشت. روش های کنترلی با تاکید بر روش های غیر شیمیایی و دوستدار محیط زیست اولویت دارند.

اهمیت بیماری

پوسیدگی آرمیلاریایی یا قارچ عسلی ریشه و طوقه درختان میوه یکی از بیماری های مهم و بسیار خسارتزا است. عامل این بیماری، قارچ *Armillaria mellea* بوده که انتشار جهانی داشته و به ویژه در مناطق معتدل و حاره ای فعالیت دارد و با بیش از 40 گونه توصیف شده و دامنه میزبانی وسیع، عامل پوسیدگی ریشه در درختان مثمر، غیر مثمر و حتی گیاهان علفی نیز می باشد. عامل این بیماری باعث خسارت شدید در باغ های آلوده شده و می تواند 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 نام های پوسیدگی ریشه بلوط، پوسیدگی قارچ کلاهک دار ریشه، پوسیدگی قارچ عسلی و پوسیدگی بند کفشی ریشه نیز شناخته می شود. بیماری در باغ هایی که زمین آنها قبلاً دارای درختان جنگلی برگریز بوده بسیار شایع می باشد. باغ هایی که در دشت ها، کنار رودخانه ها و نهراها احداث می شوند، بیشتر در معرض ابتلا به این بیماری هستند. شاید یکی

از جالب ترین خصوصیات آرمیلاریا این است که میسلیم های آن نور افشانی می کنند، خصوصاً در بافت چوبی که در حال تخریب باشد. به چنین چوب درخشانی روباه آتشین نیز می گویند. در ایران، این بیماری اولین بار در سال 1385 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 می دهد. اولین علائم بیماری معمولاً از یک طرف درخت شروع شده و رشد درخت کاهش می یابد و در برخی از سالها باعث آلودگی کل درخت و در نتیجه مرگ آن می گردد. برگ ها زودتر از موقع زرد شده و می ریزند و طی چند سال تمام درخت مبتلا شده و خشک می شود. بیماری همچنین به درختان مجاور منتقل شده و باعث آلودگی آنها می شود. 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 لایه های 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 میسلیمی سفید تا کرمی رنگ و به شکل بادبزنی فرنگی دیده می شود. در نهایت پس از پوسیدگی کامل این بخش ها به رنگ قهوه ای تیره در می آیند.

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

مهمترین نشانه ای که به تشخیص بیماری کمک می کند، پوسیدگی و ریش ریش شدن بافت چوبی در ناحیه طوقه و ریشه های اصلی درخت و تشکیل یک لایه سفیدرنگ یا سفید متمایل به کرم از بافت قارچ در برخی از نواحی زیر پوست می باشد (شکل 1).



شکل 1- 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 2).



شکل 2- پوسیدگی بافت چوبی طوقه و ریشه در درختان پسته آلوده به *Armillaria mellea*

برخلاف پوسیدگی فیتوفتورایی طوقه و ریشه، سبزخشی درختان پسته ناشی از پوسیدگی آرمیلاریایی ریشه می‌تواند در طول فصل رویش رخ دهد، علاوه بر اینکه جدا شدن آسان پوست از بافت‌های آوندی نیز یکی از تفاوت‌های اصلی این بیماری، نسبت به پوسیدگی فیتوفتورایی می‌باشد. ممکن است در مراحل پیشرفته بیماری، صفحات بادبزنی از میسلیوم‌های قارچ در تمام نواحی طوقه و ریشه بین پوست و چوب مشاهده شوند (شکل 3).



شکل 3- 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 ریشه‌های آلوده بیرون بیایند.

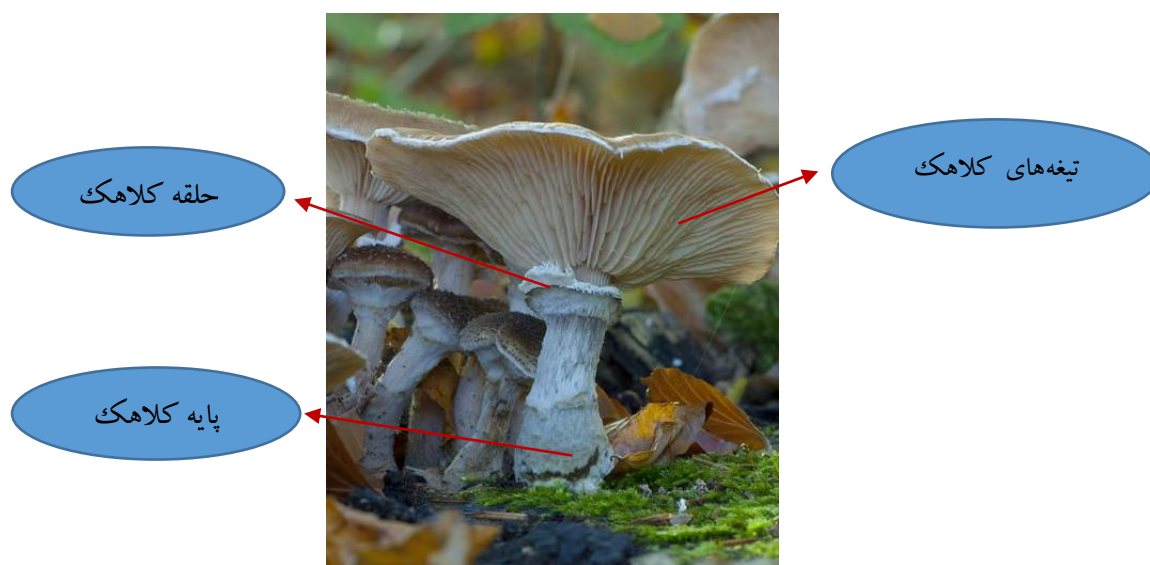
عامل بیماری

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 می‌باشند دارای بافتی نرم، عسلی رنگ و برجسته به قطر 1/6 تا 7/5 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 4).



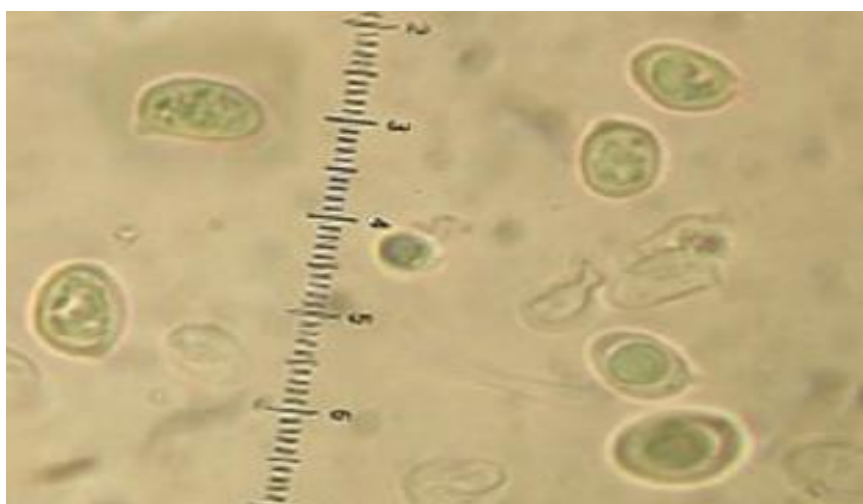
شکل 4- تشکیل کلاهک‌های عسلی رنگ *Armillaria mellea* اطراف تنه درختان پسته

بازیدیوکارپ‌ها دارای تیغه‌های سفید تا زرد مایل به قهوه‌ای رنگ با یک حلقه ی سفید اغلب با لبه ی زرد رنگ و پایه‌ای 3/6 تا 10 سانتی‌متری است (شکل 5).



شکل 5- کلاهک عسلی جدا شده از درخت پسته

بازیدیوم‌ها در قاعده فاقد قلاب اتصال می‌باشند. توده اسپوره‌های این قارچ سفیدرنگ است. اسپوره‌های قارچ به اندازه $6-8 \times 10-13/5$ میکرومتر، تقریباً کروی تا بیضوی شکل با نوک برجسته، صاف و شفاف هستند (شکل 6). میسلیم‌های هاپلوئید قارچ، کرک‌مانند و سفیدرنگ و میسلیم‌های دیپلوئید پهن، لایه‌لایه و معمولاً تیره رنگ می‌باشند.



شکل 6- بازیدیوسپوره‌های 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 می‌تواند باعث انتقال بیماری به درختان سالم گردند. نماریشه‌ها، ساختارهای ریشه‌مانند و به هم پیوسته‌ای از اندام قارچی به قطر تقریبی 1 تا 2 میلی متر می‌باشند که رنگ آنها در زمان پیری، قهوه‌ای تیره و در زمان جوانی قهوه‌ای مایل به قرمز می‌باشند. نماریشه‌ها تا چندین متر در خاک حرکت نموده و باعث پایداری قارچ از سالی به سال دیگر می‌شوند. نماریشه‌ها و ریشه‌های قارچ با رشد انتهایی به عنوان

منابع اصلی اینوکولوم قارچ هستند که باعث شروع فرآیند آلودگی و واکنش میزبان می شوند. این بیماری به علت وجود نما ریشه ها به نام پوسیدگی بندکشی ریشه نیز شناخته می شود (شکل 7).



شکل 7- رشد ریزومورفا (نماریشه های) 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 بافت های چوبی آلوده یا مرده فعالیت نموده و در صورتی که در شرایط خشکی قرار نگیرد، می تواند برای چند دهه نیز روی این بافت ها زنده بماند. تماس ریشه های آلوده با سالم یکی از راه ها برای شروع آلودگی های جدید می باشد. آلودگی اولیه قارچ داخل خاک زمانی رخ می دهد که ریشه های درختان موجود در باغ با ریشه های آلوده باقی مانده از محصولات قبلی و یا گیاهان بومی در خاک، تماس پیدا کنند. آلودگی های ثانویه از طریق تماس ریشه های آلوده با سالم صورت می گیرد. این نوع روش انتقال با الگوی گسترش بیماری در باغ که به صورت بزرگ شدن دایره ای در منطقه آلوده است، تایید می گردد. در بسیاری از موارد، بر اثر وقوع سیل و فعالیت های انسانی، اداوات کشاورزی و خاک ورزی نیز ریشه های آلوده در خاک جابجا شده که می توانند باعث پراکنش قارچ آرمیلاریا گردد.

بازیدئوسپورهایی که به وسیله کلاهک های قارچ تولید می شوند نقش مهمی در چرخه زندگی و پراکنش طبیعی قارچ ندارند. هنگامی که قارچ عامل بیماری در گیاه استقرار یافت می تواند بین سلول ها و داخل سلول ها را نیز آلوده کند. رطوبت خاک هم برای تشکیل نماریشه ها و هم برای آلودگی بافت ها لازم است. پوسیدگی آرمیلاریایی ریشه در بیشتر خاک ها ایجاد می شود، اما در خاک های 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 حساس ترند و به راحتی مورد حمله قارچ قرار می گیرند.

دامنه دمایی برای رشد گونه‌های آرمیلاریا 10 تا 30 درجه سلسیوس با دمای بهینه 20 تا 22 درجه سلسیوس گزارش شده است. یافته‌های محققین نشان می‌دهد که قارچ *A. mellea*، یک میکروارگانیزم گرمادوست بوده و رشد میسلیم‌های 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 پوسیدگی آرمیلاریایی طوقه و ریشه پسته به خصوص در صورت استقرار در باغ بسیار مشکل بوده و معمولاً موفقیت آمیز نیست، با این وجود رعایت موارد زیر در کنترل بیماری می‌تواند موثر واقع گردد:

کنترل زراعی و بهداشتی

- باغ‌های جدید در زمین‌های سالم و عاری از قطعات گیاهی آلوده به قارچ آرمیلاریا و با اطمینان از عدم آلودگی گیاهان قبلی به این بیماری در آن 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 باغ‌های آلوده حذف و محل آنها با استفاده از آفتابدهی ضد عفونی گردد.
- قبل از احداث دوباره باغ باید تمام ریشه‌های چوبی با قطر 2/5 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-1 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 ضد عفونی 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 ریشه‌کشی 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 معمولاً هنگامی بروز می کند که عفونت در ریشه ها پیشرفت کرده است. تاکنون قارچکشی به صورت رسمی برای کنترل این بیماری در باغ های 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.؛ صدافتی، ن.؛ عشقی، م.؛ عنقای، ح.؛ محسنی، ع.؛ محمدی، ا. ح. و هاشمی راد، ح. 1395. راهنمای پسته (کاشت، داشت و برداشت). نشر آموزش کشاورزی. 392 صفحه.
- امیر احمدی، ع. ر. خباز جلفایی، ح. و آصف، م. ر. 1385. اولین گزارش از قارچ *Armillaria mellea* روی پسته، انار، انجیر و زردآلو از ایران، هفدهمین کنگره گیاهپزشکی، کرج، ایران. صفحه 410.
- حقدل، م. 1384. نماتوهای زیان آور پسته، نشریه فنی شماره 34 موسسه تحقیقات پسته کشور، 24 صفحه
- محمدی، ا. ح. و حقدل، م. 1389. بیماری ها. صفحات 371-419. در: سند راهبردی تحقیقات پسته ایران. محمدرضا مهرنژاد و امان اله جوانشاه (تدوین کنندگان). نشر جمهوری تهران. 550 صفحه
- محمدی، ا. ح. و حقدل، م. 1385. بیماری های درختان میوه خشکباری در مناطق معتدله (ترجمه)، موسسه تحقیقات پسته کشور، رفسنجان، 407 صفحه
- محمدی، ا. ح. و حقدل، م. 1398. پوسیدگی آرمیلاریایی درختان پسته. نشریه فنی شماره 101 پژوهشکده پسته، 21 صفحه
- محمدی، ا. ح.؛ حقدل، م.؛ میرابوالفتحی، م. و علایی، ح. 1401. بیماری پوسیدگی آرمیلاریایی ریشه و طوقه در باغ های پسته. دانش بیماری شناسی گیاهی 11 (2): 92-102.
- 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 Deciduous 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