



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم باغبانی
پژوهشکده پسته

پوسیدگی آرمیلاریایی درختان پسته

نگارندگان:

امیر حسین محمدی

معصومه حقدل

اعضای هیأت علمی پژوهشکده پسته

۱۳۹۸

نشریه شماره ۹۹



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم باغبانی
پژوهشکده پسته کشور

نشریه فنی

پوسیدگی آرمیلاریایی درختان پسته

نویسندگان:

امیر حسین محمدی

معصومه حقدل

۱۳۹۸

۱

عنوان نشریه: پوسیدگی آرمیلاریایی درختان پسته

نویسندگان: امیرحسین محمدی، معصومه حقدل

ناشر: شورای انتشارات پژوهشکده پسته کشور

شمارگان:

نوبت چاپ: اول ۱۳۹۸

قیمت: رایگان

مسئولیت صحت مطالب با نویسنده است

شماره ثبت در مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی ۵۵۷۰۰ به تاریخ

۹۸/۳/۱۸ می باشد

نشانی: رفسنجان، میدان شهیدان حسینی، پژوهشکده پسته کشور

صندوق پستی: ۷۷۱۷۵-۴۳۵

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۵	مقدمه.....
۶	عامل بیماری.....
۱۰	علائم بیماری.....
۱۵	چرخه بیماری و اپیدمیولوژی.....
۱۷	مدیریت و کنترل بیماری.....
۲۰	منابع.....

مقدمه :

پسته یکی از مهمترین محصولات کشاورزی ایران بوده که به عنوان یکی از اقلام صادراتی غیرنفتی کشور محسوب می‌شود. تولید پسته همواره تحت تاثیر عوامل بیماری‌زا و محدود کننده‌ی متعددی می‌باشد که یکی از این عوامل، بیماری پوسیدگی آرمیلاریایی طوقه و ریشه پسته است که عامل آن قارچ *Armillaria mellea* می‌باشد. این قارچ انتشار جهانی داشته 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. این میکروارگانیسم تجزیه کننده، 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 بندکشی 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 جالبترین خصوصیات آرمیلاریا این است که میسلیم‌های آن نور افشانی می‌کند، خصوصاً در بافت چوبی که در حال تخریب باشد. به چنین چوب درخشانی روباه آتشین نیز می‌گویند. این بیماری اولین بار در سال ۱۳۸۵ توسط امیراحمدی و همکاران از باغ‌های پسته دامغان گزارش گردیده است.

عامل بیماری:

تحقیقات انجام شده نشان می‌دهد که مهاجم‌ترین و مهم‌ترین گونه‌ی عامل پوسیدگی آرمیلاریایی طوقه و ریشه در درختان میوه خشکباری مانند پسته، *Armillaria mellea* می‌باشد که آن را به نام قارچ عسلی نیز می‌شناسند. وجه تسمیه آن به عسل، به علت رنگ عسلی کلاهک قارچ بوده که در نامگذاری آن نیز از واژه لاتین mel به معنای عسل استفاده شده است. این قارچ در ابتدا با مرحله رویشی که ریزومورف (نماریشه) نامیده می‌شد، شناخته شده و

با نام *Rhizomorpha subcorticalis* Pers. نامگذاری گردید. کلاهک قارچ نیز با نام *Agaricus melleus* Vahl. ex Fr. خوانده می‌شد. تحقیقات روبرت هارتینگ (۱۸۷۳-۱۸۷۵) در آلمان ثابت کرد که بین این دو مرحله همبستگی نزدیکی وجود دارد. از آن به بعد اسامی مختلفی که در کنار گونه‌های *Rhizomorpha* و *Agaricus melleus* Vahl. ex Fr. *subcorticalis* Pers. قرار می‌گرفت، همگی به جنس *Armillariella* یا *Armillaria* پیوست.

در علم قارچ شناسی جنس آرمیلاریا در خانواده Physalacriaceae از راسته Agaricales قرار می‌گیرد.

قارچ *A. mellea* کلاهک‌های نرم، عسلی رنگ برجسته، به قطر ۱/۶ تا ۷/۵



عکس ۱- توده‌ای از کلاهک‌های عسلی قارچ *Armillaria mellea* در محل قطع
درخت پسته آلوده در باغ (عکس از نویسندگان)

سانتی متر تولید می‌کند (عکس ۱).

که در ابتدای رشد اغلب با لبه‌های مربعی شکل و در ادامه رشد به صورت پهن
و برجسته ظاهر می‌گردند. رنگ کلاهک‌های جوان و تازه، زرد طلایی
و کلاهک‌های بالغ، زرد تا قهوه‌ای است که تمرکز رنگ قهوه‌ای در مرکز

کلاهک‌ها بیشتر بوده و تمایز رنگ زرد تا قهوه‌ای در روی کلاهک به صورت شعاعی قابل تشخیص است. بازیدیوکارپ دارای تیغه‌های سفید تا زرد مایل به قهوه‌ای رنگ، با یک حلقه سفید اغلب با لبه‌ی زرد رنگ و پایه‌ای $\frac{3}{6}$ تا ۱۰ سانتی متری می‌باشند (عکس ۲). بازیدیوم‌ها در قاعده فاقد قلاب اتصال می‌باشند. توده اسپوره‌های این قارچ سفیدرنگ است. اسپوره‌های قارچ به اندازه ۸-۶ \times $\frac{13}{5}$ -۱۰ میکرومتر، تقریباً کروی تا بیضوی شکل با نوک برجسته، صاف و شفاف هستند

(عکس ۳). میسلیم‌های هاپلوئید قارچ، کرک‌مانند و سفیدرنگ و میسلیم‌های دیپلوئید پهن، لایه‌لایه و معمولاً تیره رنگ می‌باشند.





عکس ۳- بازیدیوسپورهای قارچ *Armillaria mellea* در زیر میکروسکوپ
(عکس از Michael Kuo)

قارچ آرمیلاریا نماریشه‌های (ریزومورف) 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 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 می‌شوند. این بیماری به علت وجود نما ریشه‌ها به نام پوسیدگی بند کفشی ریشه نیز شناخته می‌شود (عکس ۴).



عکس ۴- رشد ریزومورف (نما ریشه‌های) قارچ آرمیلاریا جدا شده از ریشه پسته
در محیط کشت (عکس از نویسندگان)

نشانه‌های بیماری در اندام هوایی به صورت کاهش رشد شاخه‌ها و سرشاخه‌ها، کوچک شدن برگ‌ها، زردی عمومی و یا قسمتی از درختان آلوده، ریزش زودهنگام برگ‌ها، سرخشکیدگی شاخه‌ها، کاهش محصول و حتی پژمردگی برگ‌ها نمایان می‌گردد (عکس ۵). نشانه‌های بیماری در اندام هوایی معمولاً از

یک طرف درخت شروع می شود و در برخی از سالها باعث آلودگی کل درخت

و در نتیجه مرگ آن می گردد (عکس ۶).



عکس ۵- کاهش رشد شاخه، کوچک شدن و زردی برگ در درختان پسته آلوده به *Armillaria mellea* (عکس از نویسندگان)



عکس ۶- سبز خشک شدن و مرگ درخت پسته آلوده به *Armillaria mellea* (عکس از نویسندگان)

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 می‌باشد (عکس ۷). در مراحل اولیه آلودگی ممکن است با علائم سایر بیماری‌های خاکزاد از جمله پوسیدگی فیتوفتورایی طوقه و ریشه (گموز) اشتباه



عکس ۷- پوسیدگی بافت چوبی طوقه و ریشه در درخت پسته آلوده به *Armillaria mellea* (عکس از نویسندگان)

شود، اما باید توجه نمود 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 (عکس ۸).



عکس ۸- سفید شدن بافت داخلی پوست و چوب خارجی در ریشه و طوقه درخت پسته آلوده به *Armillaria mellea* (عکس از نویسندگان)

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 تفاوت های اصلی این بیماری، نسبت به پوسیدگی فیتوفتورایی می باشد. ممکن است در مراحل پیشرفته بیماری، صفحات بادبزنی مانندی از میسلیوم های قارچ در تمام نواحی طوقه و ریشه بین پوست و چوب مشاهده شوند (عکس ۹).



عکس ۹- تشکیل صفحات میسلیومی قارچ *Armillaria mellea* روی چوب درخت پسته (عکس از نویسندگان)

قارچ آرمیلاریا با از بین بردن ترکیبات دیواره سلولی باعث پوسیدگی سفید و اضمحلال چوب می‌شوند. 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 می‌آیند (عکس ۱۰).



چرخه بیماری و اپیدمیولوژی:

قارچ *A. mellea* 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 و 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، ادوات کشاورزی و خاک ورزی نیز ریشه‌های آلوده در خاک جابجا شده که می‌توانند باعث پراکنش قارچ آرمیلاریا گردد.

اسپورهایی که به وسیله کلاهک‌های قارچ تولید می‌شوند نقش مهمی در چرخه زندگی و پراکنش طبیعی قارچ ندارند. رطوبت خاک هم برای تشکیل نماریشه‌ها و هم برای آلودگی بافت‌ها لازم است. پوسیدگی آرمیلاریایی ریشه در بیشتر خاک‌ها ایجاد می‌شود، اما در خاک‌های سبک و شنی با زهکش مناسب شیوع بیشتری 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 سانتی‌گراد با دمای بهینه ۲۰ تا ۲۲ درجه سانتی‌گراد گزارش گردیده 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.

مدیریت و کنترل بیماری:

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:

- 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 در آن زمین احداث گردد.

- جهت کاشت از نهالهای سالم، گواهی شده و عاری از بیماری استفاده گردد.

- درختان مرده در باغ های آلوده حذف و محل آنها ضدعفونی گردد.

قبل از احداث دوباره باغ باید تمام ریشه های چوبی با قطر ۲/۵ سانتیمتر و یا بیشتر جمع آوری و نابود شده و زمین برای مدت حداقل یک سال در حالت آیش قرار گیرد. در برخی موارد ضد عفونی خاک خشک با متیل بروماید مؤثر بوده است. اما موفقیت این روش به میزان زیادی به نوع و رطوبت خاک بستگی دارد. ضد عفونی خاک با سموم گازی در برخی موارد و برای محصولات با ارزش اقتصادی بالا مفید است اما به دلیل اینکه گونه های *Armillaria* قادرند روی قطعات بزرگ ریشه و نیز روی ریشه های دور از محل ضدعفونی زنده بمانند این روش به ندرت باعث ریشه کنی بیمارگر می شود.

- کاشت پایه‌های مقاوم مؤثرترین روش کنترل بیماری است. تحقیقات مقدماتی در زمین‌هایی که به صورت طبیعی آلوده به بیماری پوسیدگی آرمیلاریایی بوده اند نشان داده که *Pistacia terebinthus* و UCBI در برابر بیماری متحمل 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 با توجه 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.

- در مدیریت مبارزه با پوسیدگی آرمیلاریایی طوقه و ریشه پسته اقدامات زراعی کمتر مورد توجه قرار گرفته‌اند. مدیریت آب ممکن است به عنوان یک فاکتور مهم و تاثیر گذار باشد. اطلاعات کمی در مورد کاهش بیماری از طریق آبیاری

مناسب و افزایش قدرت و شادابی درختان وجود دارد. همچنین واکنش عامل بیماری به شوری آب آبیاری نیز نامشخص است.

- استفاده از سدهای پلاستیکی و کندن گودال اطراف نواحی آلوده پیشرفت بیماری را در باغ‌های درختان هسته‌دار کند می‌کند. کارایی این روش در درختان میوه خشکباری، مشخص نیست.

- کنترل بیولوژیکی قارچ آرمیلاریا با میکروارگانیزم‌های آنتاگونیست در خاک، نظیر گونه‌های تریکودرما، زمانی که بر اثر غلظت‌های بالای سموم تدخینی و یا خشکی خاک، قارچ آرمیلاریا ضعیف شده باشد. موثر خواهد بود.

- 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. تزریق تنه‌ای قارچ‌کش‌های سیستمیک بر روی تعدادی از درختان میوه

مانند هلو، بادام و انگور باعث کاهش مرگ و میر درختان آلوده به آرمیلاریا شده است. این در صورتی است که جهت کنترل پوسیدگی آرمیلاریایی درختان پسته هنوز هیچ قارچکشی تست و ثبت نگردیده است.

منابع :

اسماعیل پور، علی؛ سیدیحیی امامی، مهدی بصیرت، بهمن پناهی، علی تاج
آبادی پور، امان اله جوانشاه، سیدجواد حسینی فرد، معصومه حقدل، احمد
شاگردکانی، ناصر صداقتی، مهدی عشقی، حسین عنقایی، علی محسنی،

امیرحسین محمدی و حمید هاشمی راد. ۱۳۹۵. راهنمای پسته (کاشت، داشت و برداشت). نشر آموزش کشاورزی. ۳۹۲ صفحه.

امیر احمدی، علیرضا؛ حسین خباز جلفایی و محمدرضا آصف. ۱۳۸۵. اولین گزارش از قارچ *Armillaria mellea* روی پسته، انار، انجیر و زردآلو از ایران، هفدهمین کنگره گیاهپزشکی، کرج، ایران. صفحه ۴۱۰.

تویتدال، بت. ال؛ تمیس جی میکائیلیدس و جی دبلیو شیدت. ۲۰۰۲. بیماری های درختان میوه خشکباری در مناطق معتدله (ترجمه امیرحسین محمدی و معصومه حقدل). موسسه تحقیقات پسته کشور. ۴۰۷ صفحه

صابر، مریم. ۱۳۵۲. بیماری پوسیدگی ریشه درختان بر اثر قارچ عسلی (*Armillaria root rot*). بیماری های گیاهی ۹ (۲): ۶۲-۵۴.

Baumgartner, K., M.P.A. Coetzee and D. Hoffmeister. 2011. Secrets of the subterranean pathosystem of *Armillaria*. *Molecular Plant Pathology* 12: 515–534.

Holtz, B.A. and B.L. Teviotdale. 2016. Soilborne diseases. *In: Pistachio production manual*. L. Ferguson, and D. Haviland (eds.). pp: 257-264. UCANR Publications.

Kubiak, K., A. Żółciak, M. Damszel, P. Lech and Z. Sierota. 2017. *Armillaria* Pathogenesis under Climate Changes. *Forests* 8 (4):1-15.

Kuo, M. 2017. *Armillaria mellea*. Retrieved from the Mushroom Expert.Com Web site: http://www.mushroomexpert.com/armillaria_mellea.html

Sośnicka, A., S. Górska and J. Turło. 2018. Biological, chemical and ecological properties of *Armillaria mellea* (Vahl) P. Kumm, *Edukacja Biologiczna i Środowiskowa* 2:10-18

Worrall, J. 2004. *Armillaria* root disease. The Plant Health Instructor. DOI:10.1094/PHI-I-2004-0706-01

Armillaria Rot of Pistachio

Authors:

Mohammadi Amir Hossein
Haghdel Masoumeh

2019