



وزارت جهاد کشاورزی

سازمان حفظ نباتات

معرفی و مدیریت

بیماری اسکا در تاکستان‌ها



تهیه و تنظیم: سید محمود سجادی نژاد

سعیده نوربخش

مدیریت پیش‌آگاهی و مهار عوامل خسارتزا

فهرست

- ۳ مقدمه -
- ۴ عامل بیماری -
- ۸ بیماری اسکا -
- ۱۰ بیماری پتری -
- ۱۱ اپیدمیولوژی بیماری -
- ۱۳ مدیریت بیماری -
- ۱۵ شکل‌ها -
- ۱۸ منابع -

ویراستار علمی: دکتر حمید محمدی

سطح زیر کشت تاکستان‌های کشور در سال ۱۳۸۷ با احتساب بوته‌های پراکنده حدود ۳۰۲ هزار هکتار بوده که ۹۲/۱ درصد آن بوته‌های بارور اعلام شده است. استان فارس با سهم ۲۰/۸ درصد از سطح بارور تاکستان‌های کشور در جایگاه نخست قرار دارد و استانهای خراسان رضوی، قزوین، آذربایجان غربی در رتبه‌های بعدی قرار گرفته‌اند. میزان تولید انگور کشور حدود ۱/۷ میلیون تن بوده و متوسط میزان تولید در هکتار انگور آبی کشور ۷۹۶۰ کیلوگرم برآورد شده است. استان قزوین علیرغم رتبه سوم در سطح بارور، با ۱۴/۵ درصد تولید انگور کشور، در جایگاه نخست تولیدکنندگان این محصول قرار دارد و استان آذربایجان شرقی علیرغم رتبه هفتم در سطح بارور، از نظر تولید با سهم ۱۳/۳ درصد در جایگاه دوم استانهای تولید کنندگان انگور کشور است (آمارگیری نمونه‌ای محصولات باغی ۱۳۸۷). آفات و بیماریهای مختلفی باعث ایجاد خسارت و یا کاهش محصول کمی و کیفی در باغهای انگور می‌شوند. طبق آمارهای ارسالی از مدیریتهای حفظ نباتات استانها، در سال ۱۳۸۹ حدود ۶۱۹۷۸۰ هکتار مبارزه شیمیایی با آفات، بیماریها و علفهای هرز باغهای انگور در تمام کشور صورت گرفته بود که در بین آنها کرم خوسه خوار انگور و سفیدک سطحی، از سطح و اهمیت خاصی برخوردار بودند اما بیماریهای دیگری نیز می‌باشند که علیرغم اهمیت فراوان آنها، متأسفانه بدلیل عدم آشنایی کارشناسان و بهره‌برداران، علاوه بر انتشار گسترده، همه ساله خسارتهای فراوانی را باعث می‌شوند که زوال انگور و یا بیماری اسکا یکی از آنها است.

لازم است که از جناب آقای دکتر حمید محمدی استادیار محترم دانشگاه شهید باهنر کرمان که با توجه به موضوع پایان نامه‌ی دکترای خود، زحمت ویراستاری علمی این نشریه را متقبل شدند، کمال تقدیر و تشکر بعمل آید.

عامل بیماری:

امروزه بیماری‌های شاخه و تنه انگور از اهمیت خاصی در دنیا برخوردار است. هر چند که در بسیاری از موارد جنبه‌های مختلف سبب شناسی، همه گیرشناسی و فیزیولوژی این گونه بیماری‌ها به دلیل پیچیده بودن آنها مشخص نیست (Surico et al. 2000).

بعضی از مهمترین بیماری‌های شاخه و تنه انگور، از جمله بیماری پتری و بیماری اسکای انگور دارای انتشار جهانی بوده و نسبت به بیماری‌های دیگر اهمیت بیشتری داشته و باعث کاهش رشد، کاهش محصول دهی و در نهایت خسارت اقتصادی قابل توجهی به خصوص در کشورهای اروپایی می‌شوند. از سال ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۰ تعداد گونه‌های شناسایی شده از ۶ گونه (Crouse et al. 1996) به ۳۱ گونه رسیده است که در حدود ۲۴ گونه آن از انگور جداسازی شده است. بیماری اسکای یکی از مهمترین بیماری‌های زوال انگور است که بیشتر در تاکستان‌های مسن دیده می‌شود. این بیماری به نام‌های سکتته مو (apoplexy)، خال سیاه (black measles) و زوال تدریجی انگور نیز معروف است (Mugnai et al. 1999). بیماری اسکای در انگور به راحتی با ظهور علائمی مانند پوسیدگی داخلی چوب شاخه و تنه، علائم برگ‌گی و در شرایطی علائم روی حبه‌ها که ناشی از تغییرات مختلف ساختاری و فیزیولوژیکی در گیاه آلوده است قابل تشخیص است.

بیماری پتری به عنوان یکی دیگر از بیماری‌های مخرب انگور محسوب می‌شود که باعث کاهش محصول به خصوص در تاکستان‌های جوان می‌شود (Mugnai et al. 1999; Ferreira 1999). مطالعات انجام شده بر روی بیماری اسکای نشان داده است که این بیماری در اثر بازیدیومیستهای پوساننده چوب مانند *Phellinus igniarius* و *Fotitiporia mediterranea* ایجاد می‌شود. از طرفی بررسی سبب شناسی بیماری اسکای در نقاط مختلف دنیا نشان می‌دهد که به طور کلی دو هیفومیست *Phaeoacromonium aleophilum* و *Phaeoconiella chlamydospora* همواره از درختان انگور با علائم اسکای جداسازی می‌شوند (Larignon & Dubos 1997; Mugnai et al. 1999). در اصل آلوده شدن درختان انگور به هیفومیستهای مذکور همراه با علائم بیماری پتری است که در مراحل بعدی با جایگزینی و کلونیزه شدن بافتها با بازیدیومیستهایی مانند *F. mediterranea* و *F. punctatum* به عنوان مهاجمان ثانوی، علائم بیماری اسکای ظاهر می‌شود. با توجه به این جایگزینی

بیماری اسکا شامل دو بیماری مشخص برگگی است که ابتدا در اثر یک یا چند گونه از *Phaeoacremonium* و با تولید رگه‌های قهوه‌ای (اسکای جوان) در چوب ایجاد می‌شود و بعد در اثر جایگزینی و فعالیت بازیدیومیستهای پوساننده چوب، علائم پوسیدگی در چوب ظاهر می‌شود.

بیماری پتری انگور بیشتر در اثر گونه‌های مختلف *Phaeoacremonium* و گونه *Pa. chlamydospora* ایجاد می‌شود که در این میان معمولاً *Pa. chlamydospora* همراه با علائم مشخصه بیماری پتری گزارش شده است (Mugnai et al. 1999; Edwards & Pascoe 2004). در حال حاضر ۳۱ گونه *Phaeoacremonium* توصیف شده است که حدود ۲۴ گونه از انگور جداسازی و شناسایی شده است. به طور کلی گونه‌های *Phaeoacremonium* دارای انتشار جهانی هستند و بیشتر گونه‌هایی که همراه با انگور هستند شامل *Pm. parasiticum* , *Pm. aleophilum* و *Pm. viticola* است و سایر گونه‌ها که در مواردی با زوال انگور همراه هستند شامل *Pm. australiense* (استرالیا)، *Pm. austroafricanum* و *Pm. subulatum* (آفریقای جنوبی)، *Pm. angustius* (پرتقال و آمریکا)، *Pm. inflatipes* (ایران، شیلی و آمریکا)، *Pm. iranianum* (ایران) *Pm. hispanicum* (اسپانیا) و *Pm. cinereum* (ایران و اسپانیا) است. در ایران نیز مطالعاتی هر چند اندک، بر روی بیماری‌های شاخه و تنه انگور انجام شده است. اولین گزارش از بیماری اسکای انگور در ایران مربوط به سال ۲۰۰۱ است. طی مطالعه‌ای که روی باغات انگور در خراسان شمالی (بنجورد) انجام شد علائمی مشابه با بیماری اسکا بر روی برگ و تنه درختان بیمار مشاهده گردید. در این مطالعه دو گونه *F. punctata* و *Pa. chlamydospora* به عنوان عوامل بیمارگر از درختان بیمار که دارای پوسیدگی سفید و رگه‌های قهوه‌ای در چوب بودند جداسازی و شناسایی گردید (Karimi et al. 2001). در سال ۱۳۸۵ مطالعه‌ای بر روی بیماری زوال انگور در ایران انجام شد که طی آن *Pm. aleophilum* , *Pm. parasiticum* , *F. mediterranea* , *Pa. chlamydospora* و یک گونه از *Phaeoacremonium* (از استانهای فارس و سمنان) جداسازی و شناسایی گردید (Gerafenhan 2006) که جدایه اخیر در نهایت به عنوان گونه‌ای جدید به نام *Pm. iranianum* بر ای دنیا معرفی شد (Mostert et al. 2006). طی مطالعه‌ای که در سال‌های ۸۶-۱۳۸۳ به منظور بررسی بیماری زوال مو در ایران صورت گرفت، از باغات مناطق مختلف از جمله استانهای فارس (کوار، استهبان، شیراز، زرقان،

اقلید، بوانات و آباد، اصفهان (اصفهان، مقصود بیگ، امین آباد و شهرضا)، کهگیلویه و بویراحمد (یاسوج، دشت روم و سیسخت) و همدان (ملایر) بازدید به عمل آمد. در مجموع تعداد ۲۳۹ جدایه بر اساس خصوصیات مورفولوژیکی و مولکولی شناسایی شدند که در این میان *Pm. aleophilum* (۱۸/۸۸)، *Pa. chlamydospora* (۹/۲۱)، *Pm. parasiticum* (۷/۹۵) و *Diplodia seriata* (۶/۲۷) بیشترین فراوانی را در بین جدایه‌ها داشتند در حالی که *Neofusicoccum parvum*، *Cylindrocarpon liriodendri* و *Pm. inflatipes* به ترتیب با ۵/۰۲، ۳/۳۵ و ۱/۶۷ درصد از فراوانی کمتری برخوردار بودند. در این بررسی همچنین جدایه‌هایی از *Phaeoacremonium sp.*، *Phialophora sp.*، *Cladosporium sp.*، *Penicillium spp.*، *Aspergillus spp.*، *Fusarium spp.*، *Phoma sp.* و *Acremonium sp.* از درختان بیمار در نقاط مختلف جداسازی گردید. از بین جدایه‌های به دست آمده *Pm. aleophilum* و *Pa. chlamydospora* به عنوان دو گونه غالب با انتشار وسیع از بیشتر باغات مورد بررسی جداسازی و شناسایی شد. در این بررسی *N. seriata*، *parvum* و *Pm. inflatipes* برای اولین بار به عنوان عوامل ایجاد بیماری زوال مو از ایران شناسایی و گزارش شدند (Mohammadi et al. 2008; Mohammadi 2008). همچنین چندین جدایه از *Phaeoacremonium* که از کوار و بوانات در استان فارس جداسازی شده بودند با مطالعات بعدی که انجام شد به عنوان گونه‌ای جدید به نام *Pm. cinereum* معرفی گردید (Gramaje et al. 2009).

در سال‌های اخیر مطالعه بر روی بیماری‌های شاخه و تنه انگور در ایران از اهمیت بیشتری برخوردار شده است به گونه‌ای که تا کنون ۸ گونه *Phaeoacremonium* شامل *Pm. aleophilum* (Mohammadi et al. 2008; Mohammadi & Banhashemi 2007)، *Pm. parasiticum* (Mohammadi et al. 2008)، *Pm. iraniana* (Mostert et al. 2006)، *Pm. viticola* (Grafenhan 2006)، *Pm. inflatipes* (Mohammadi et al. 2008) و *Pm. cinereum* (Banhashemi et al. 2009) (Gramaje et al. 2009) و *Pm. tuscanum* (Mohammadi 2011a) و *Pm. mortoniae* (Mohammadi 2011b) از درختان

انگور با علائم مختلف زوال جداسازی، شناسایی و گزارش شده است که دو گونه *Pm. iranianum* و *Pm. cinereum* به عنوان گونه‌هایی جدید برای دنیا معرفی شده‌اند.

آزمون بیماری‌زایی قارچهای عامل زوال مو مانند *Pm. aleophilum*, *Pm. parasiticum*, *Pm. inflatipes* و *Pa. chlamydospora* انجام شده است که در همه‌ی موارد این گونه‌ها باعث ایجاد بیماری، بر روی درختان یا قلمه‌های مایه‌زنی شده‌اند که این خود بر اهمیت این گونه‌ها در ایجاد بیماری در تاکستان‌ها اشاره دارد. مثلاً با انجام آزمون بیماری‌زایی در مورد دو گونه *Pm. aleophilum* و *Pa. chlamydospora* مشخص شد که این گونه‌ها قادرند روی مو ایجاد بیماری نمایند، نتایج حاصل از مایه‌زنی در شرایط مزرعه نیز نشان داد که دو گونه ذکر شده به خوبی در محل مایه‌زنی شده فعالیت نموده و قادرند به سمت بالا و پایین این محل، پیشرفت نمایند و علائم قهوه‌ای شدن آندها را به خوبی نشان دهند ضمن اینکه از نواحی تغییر رنگ یافته مجدداً جدایه‌های مربوطه جداسازی و شناسایی گردید. در این خصوص *Pa. chlamydospora* بیماری‌زایی بیشتری نسبت به *Pm. aleophilum* در همه‌ی تیمارها نشان داد (Mohammadi and Banhashemi, 2007). از طرفی برخی از گونه‌های *Botryosphaeria* و *Cylindrocarpon* در ایجاد علائم زوال نقش دارند که از ایران دو گونه *Diplodia seriata* و *Neofusicoccum parvum* از خانواده *Botryosphaeriaceae* (Mohammadi et al., 2010b) و همچنین *Cylindrocarpon liriodendri* (Mohammadi et al., 2009) از انگوره‌های دارای علائم زوال به روش‌های مولکولی و ریخت شناسی جداسازی، شناسایی و گزارش شده‌اند و آزمون‌های بیماری‌زایی نیز نشان داده است که هر سه گونه قادر به ایجاد بیماری بر روی انگور می‌باشند هر چند در این خصوص رقم عسکری حساسیت بیشتری نسبت به سایر ارقام نشان داده است (Mohammadi and Banhashemi 2010a). مطالعات انجام شده نشان داده است که حساسیت ارقام انگور به بیمارگرهای تنه و شاخه متفاوت است. طی مطالعه‌ای که در سالهای ۸۷-۱۳۸۴ روی بیماری زوال انگور در ایران انجام شد مشخص گردید که از سه رقم عسکری، ریش بابا و سیاه، رقم اول حساسیت بیشتری نسبت به دو بیماری پتری و اسکا دارد در حالی که رقم سیاه دارای حساسیت کمتری است (Mohammadi 2008). با توجه به نتایج بدست

آمده به نظر می‌رسد که رقم عسکری نسبت به دیگر ارقام حساسیت بیشتری به بیماری‌های شاخه و تنه دارد.

نشانه‌های بیماری‌های اسکا و پتری در انگور:

۱- بیماری اسکا

از آنجایی که بیماری اسکا یک بیماری پیچیده و مرکب است می‌تواند علائم ساختمانی و تغییرات فیزیولوژیکی مختلفی را در مو ایجاد نماید. به طور کلی بیماری اسکا به دو شکل حاد و مزمن دیده می‌شود (Mugnai et al. 1999).

۱-۱- علائم مزمن بیماری اسکا

۱-۱-۱- علائم داخلی تنه و شاخه‌های اصلی

علائم بیماری اسکا بر روی درختان انگور با سن ۸ تا ۱۰ سال و مسن‌تر به صورت پوسیدگی نرم اسفنجی بخش‌های داخلی چوب ظاهر می‌شود. در برش عرضی از شاخه‌های آلوده بخش‌های پوسیده با رگه‌های قهوه‌ای یا سیاه رنگ از بافت سالم جدا می‌شوند (شکل ۳). علائم دیگری از تغییر رنگ بافت چوب، مانند لکه‌های سیاه رنگ نیز ممکن است با این علائم همراه باشند که این لکه‌ها در برش طولی به صورت رگه‌هایی موازی با مغز چوب قابل مشاهده هستند (شکل ۱) (Mugnai et al., 1999). علائم مربوط به چوب و تنه نسبت به علائم برگ‌ها از اهمیت و ثبات بیشتری برخوردارند چون علائم برگ‌ها از سالی به سال دیگر حتی بر روی یک درخت متفاوت است (Mugani et al. 1999).

در مواردی نیز درختانی که به ظاهر دارای برگ‌هایی سالم و فاقد علائم برگ‌ها هستند در برش عرضی تنه، علائم تغییر رنگ آوندی را به خوبی نشان می‌دهند. این حالت در استان فارس از اواسط فصل بهار تا اوایل تابستان قابل مشاهده است که این خود نشان دهنده ثبات علائم داخلی (ایجاد رگه‌های قهوه‌ای یا سیاه در تنه یا پوسیدگی‌های مرکزی) نسبت به علائم بیرونی (تغییر رنگ برگ‌ها و زوال شاخه‌ها) است (شکل ۱) از طرفی می‌توان علائم برگ‌ها را نتیجه اختلال و تغییر رنگ در آوندها دانست و در نتیجه بروز علائم برگ‌ها نیاز به پیشرفت علائم در تنه دارد (محمدی ۱۳۸۶).

۱-۱-۲- علائم برگری

علائم برگری بیماری اسکا شامل ایجاد لکه‌های سبز روشن و زرد در بین رگبرگها و حاشیه برگهاست (شکل ۲). سپس این نواحی به رنگ زرد قهوه‌ای تا قرمز قهوه‌ای گسترش یافته و ظاهری مانند پوست ببر (tiger-stripes) را به برگ می‌دهد (Mugnai et al., 1999).

۱-۱-۳- علائم روی ساقه‌ها و شاخه‌ها

علائم بیماری اسکا روی ساقه و شاخه درختان بیمار به صورت تاخیر در رشد، رشد ضعیف و کاهش لیگنینی شدن آنها در فصل بهار و پاییز دیده می‌شود (شکل ۱ و ۲) برخی از شاخه‌ها در اواخر بهار و تابستان دچار پژمردگی و مرگ می‌شوند (Mugnai et al., 1999).

۱-۱-۴- علائم روی حبه‌ها و خوشه‌ها

به طور کلی وجود لکه روی حبه‌ها به عنوان یکی از علائم عمومی در انگوره‌های جوان و مسن است. در این حالت لکه‌هایی به رنگ قهوه‌ای تیره، سبز زیتونی یا ارغوانی بر روی پوست حبه‌ها دیده می‌شود که در مواردی کل حبه‌ها را می‌پوشاند (شکل ۴). در یک خوشه حبه‌هایی که آلودگی بالایی دارند به صورت عرضی یا طولی ترک می‌خورند. تحت بعضی شرایط خوشه‌های آلوده دیرتر می‌رسند و دارای قند پایین‌تری نسبت به خوشه‌های سالم هستند (Mugnai et al., 1999). اگر چه در مواردی لکه‌های قهوه‌ای یا ارغوانی روی حبه‌های انگور به عنوان یکی از علائم مشخص بیماری اسکا گزارش شده است، اما طی مطالعات انجام شده در تاکستان‌های استان فارس، چنین علائم مشخصی در تاک‌های آلوده مشاهده نگردیده است (محمدی ۱۳۸۶).

۱-۲- علائم حاد بیماری اسکا

علائم این بیماری به عنوان سکته مو یا apoplexy شناخته می‌شود که معمولاً در اواسط تابستان و تحت شرایط گرم و خشک بروز می‌کند. در این شرایط کل درخت بیمار از جمله شاخه‌ها و خوشه‌ها در طی چند روز به طور کلی پژمرده و خشک می‌شوند (Mugnai et al., 1999).

۲- بیماری پتری

۲-۱- علائم خارجی بیماری پتری

علائم خارجی بیماری پتری به صورت کاهش رشد، کوتاه شدن فاصله میانگره‌ها، کوچک شدن برگها، ایجاد نقاط و لکه‌های زرد رنگ در نواحی بین رگبرگی، کوچک شدن قطر شاخه‌ها و تنه و در کل زوال تدریجی و مرگ درخت قابل مشاهده است (شکل ۲) (Bertelli *et al.*, 1998; Sidoti *et al.*, 2000).

۲-۲- علائم داخلی بیماری پتری

علائم داخلی بیماری پتری با برش‌های عرضی و طولی از شاخه‌ها و تنه‌های درختان بیمار و به صورت ایجاد رگه‌های قهوه‌ای تا سیاه در بافت چوب، تغییر رنگ آوندهای چوبی و ایجاد نقاط سیاه قابل مشاهده است (شکل ۳). تغییر رنگ بافت آوندها به دلیل واکنش میزبان و تولید تیلوز، ترشح صمغ و ترکیبات فنولی است (Mugnai *et al.*, 1999; Del Rio *et al.*, 2001).

در ایران نشانه‌های کلی در باغ‌های جدید و قدیم عبارتند از: زوال، کم برگ شدن بوته‌ها و در مواردی ریختن تمام برگها، قرمز شدن حاشیه برگها و پیشرفت آن به سایر مناطق برگ و از همه مهمتر قهوه‌ای شدن آوندها در برش عرضی ساقه است (شکل ۱ و ۲) (محمدی و بنی هاشمی، ۱۳۸۶).

بروز و ثبات این علائم متفاوت است به گونه‌ای که علائم مربوط به چوب و تنه نسبت به علائم برگ‌گی از اهمیت و ثبات بالاتری برخوردارند چون علائم برگ‌گی از سالی به سال دیگر حتی بر روی یک درخت متفاوت است (Mugnai *et al.* 1999). در مطالعات انجام شده در استان فارس در بیشتر باغات آلوده، علائم برگ‌گی و علائم تغییر رنگ آوندها مشاهده گردید ولی در مواردی نیز درختانی که به ظاهر دارای برگهای سالم و فاقد علائم برگ‌گی بودند در برش عرضی تنه تغییر رنگ آوندی را به خوبی نشان دادند که این امر در اواسط فصل بهار تا اوایل تابستان قابل مشاهده است و این خود نشان دهنده ثبات علائم داخلی و ایجاد رگه‌های قهوه‌ای یا سیاه در تنه یا پوسیدگی‌های مرکزی، نسبت به علائم بیرونی (تغییر رنگ برگها و زوال شاخه‌ها) است از طرفی می توان علائم برگ‌گی را نتیجه اختلال و تغییر رنگ در آوندها دانست و در نتیجه بروز علائم برگ‌گی نیاز به پیشرفت علائم در تنه دارد در مواردی وجود لکه‌های قهوه‌ای یا ارغوانی روی حبه‌های انگور به عنوان یکی از علائم مشخصه بیماری اسکا گزارش شده است

(Mugnai *et al.* 1999) ولی در باغات نمونه برداری شده در استان فارس طی این مطالعه چنین علائمی به طور مشخص در درختان آلوده مشاهده نگردیده است (Mohammadi and Banhashemi, 2007).

اپیدمیولوژی (سبب شناسی) بیماری

در حال حاضر گرچه مطالعات زیادی روی بیماری اسکای مو در نقاط مختلف جهان صورت گرفته است ولی هنوز سبب شناسی آن به طور کامل روشن و مشخص نشده است. یکی از دلایل پیچیدگی این بیماری عوامل مختلف قارچی است که به عنوان عامل بیماری جداسازی می‌شوند چرا که گونه‌های مختلفی از بازیدیومیست‌ها از جمله *F. punctata*، آسکومیست‌هایی مانند *Eutypa lata* و قارچ‌های میتوسپوری مانند *Phaeoacremonium*، *Phaeomoniella chlamydospora* و عوامل متعدد دیگری در بروز این بیماری نقش دارند (Graniti *et al.* 2000).

اگر چه مطالعات انجام شده در سایر کشورها نشان از وجود بیشتر این بیماری در مناطق با تابستان‌های نسبتاً گرم و بارش‌های سنگین بهاره است اما بررسی‌های انجام شده در استان فارس نشان داد که این بیماری در نقاط مختلف استان (نقاطی با آب و هوای نسبتاً گرم مانند کوار و شیراز تا نقاطی با آب و هوای خنک مانند آباد، بوانات و اقلید) وجود دارد و شاید بتوان این طور بیان نمود که بیماری اسکا در استان فارس (و احتمالاً در سایر تاکستان‌های کشور)، یک بیماری جدی و در حال پیشرفت است که اختصاص به رقم خاصی ندارد و کم و بیش در تمام باغات استان (با شدت‌های مختلف) مشاهده می‌گردد (محمدی و بنی هاشمی، ۱۳۸۶). مطالعات انجام شده نیز حاکی از آن است که شدت این بیماری با سن درختان باغ رابطه مستقیمی دارد و در باغ‌هایی با سن بالای ۲۰ سال که مراقبت چندانی نیز نمی‌کنند اهمیت بسیار بالایی دارد در حالی که رابطه‌ای بین این بیماری و رقم‌های کشت شده در هر منطقه وجود ندارد (Reisenzein *et al.* 2000).

در بعضی از کشورها کشت مو از اهمیت بالایی برخوردار است و از آنجایی که بیماری اسکا یکی از بیماری‌های مهم زوال مو شناخته می‌شود مطالعات زیادی در خصوص شناسایی عامل یا عوامل بیماری و کنترل آن صورت گرفته است. مطالعات انجام شده در مورد تعیین عامل بیماری نشان می‌دهد که دو جنس *Phaeoacremonium* و *Phaeomoniella* از اهمیت بالایی برخوردارند که در این میان دو گونه *Phaeoacremonium aleophilum* و *Phaeomoniella*

chlamydospora قادر به ایجاد تغییر رنگ آوندی در تمام ارقام مو بوده و در درختان آلوده از حاشیه‌ی لکه‌های ایجاد شده در تنه قابل جداسازی هستند (Feliciano et al. 2004). مطالعات انجام شده در استان فارس نیز نشان داد که *Pm. aleophilum* نسبت به بقیه جدایه‌ها از فراوانی و پراکندگی بیشتری برخوردار است (محمدی ۱۳۸۶).

کارهای انجام شده روی کشت بافت مو و بررسی بیماری‌زایی نشان داده است که عوامل قارچی مولد بیماری اسکا باعث آلوده شدن سلول‌های پارانشیمی چوب شده که در مرحله بعد این سلول‌ها در آوندهای مجاور تولید تیلوز می‌کنند. ریشه‌ها نیز قادرند به آوندها نفوذ کنند و در این ناحیه فعالیت نمایند و باعث قهوه‌ای شدن سلول‌ها و آوندهای آلوده شوند (Pascoe & cottral 2000). در کالیفرنیا بررسی‌ها نشان داده است که اسپوره‌های *Pa.* و *P. aleophilum*, *P. inflatipes* به صورت هوازاد در طول زمستان و بهار منتشر می‌شوند و در این میان بارندگی‌های اوایل پاییز و اواخر زمستان از اهمیت خاصی برخوردارند (Eskalen & Gubler 2001).

قارچ عامل بیماری می‌تواند از طریق ریشه‌ها و زخم‌های هرس در داخل تاک نفوذ کند و سپس به صورت سیستمیک در گیاه منتشر شود (Annemiek shilder, 2011). نتایج آزمایشات نشان داد است که *Pm. aleophilum* یک بیمارگر خاکزاد است که حتی در آبهای راکد پای درختان نیز وجود دارد (Scheck et al 1996). در حالی که *Pa. chlamydospora* بیمارگری است که بیشتر از نواحی هرس وارد می‌شود و آلودگی به این گونه در طول فصل هرس زیاد است. نتایج بررسی‌ها نیز حاکی از بروز آلودگی‌ها عمدتاً از طریق زخم می‌باشد. با توجه به مطالب بالا، نوع آبیاری، فصل و میزان هرس در گسترش و پراکندگی گونه‌های اخیر از یک باغ به باغ دیگر بسیار حایز اهمیت است.

انتشار از طریق نهالستان:

تاک‌های آلوده اغلب، ممکن است بدون علائم به راحتی از طریق قلمه‌ها و یا سایر اندام‌های تکثیری آلودگی را گسترش دهند.

وجود عامل زوال انگور با نسبت بالا در گیاهانی که به تازگی در باغات انگور کالیفرنیا ایجاد شده‌اند نشان می‌دهد که قلمه‌ها (نهال‌ها) حامل این بیماری هستند، این پاتوژن‌ها همچنین به نسبت بالا از قلمه‌ها (نهال‌ها) یا قطعات بریده انگور در ایتالیا و فرانسه جداسازی شده است.

مدیریت بیماری

الف) پیشگیری :

- مراقبت و یا تقویت باغ و ممانعت از بروز هر گونه تنش و یا کمبود آبی و کودی.
 - مشخص نمودن تاک‌های آلوده به اسکا.
 - ریشه کنی یا حذف تاک‌های آلوده.
 - ممانعت از ورود آب از باغ‌های آلوده به باغ‌های سالم.
 - تهیه قلمه از تاکستان‌های کاملاً سالم و مورد تایید.
 - هرس پاشنه‌های باقی مانده از هرس‌های قبل و خارج کردن آنها از باغ انگور.
 - در زمان هرس، هرس تاک‌های سالم در اولویت قرار گرفته و سپس تاک‌های بیمار و یا مشکوک به آلودگی هرس شوند.
 - هرس‌های شدید و بیش از اندازه انگور، میزان آلودگی در گیاه را افزایش می‌دهد.
 - ضدعفونی دوره‌های ابزارهای هرس به ویژه پس از هرس تاک‌های دارای علائم بیماری.
 - جمع آوری و سپس سوزاندن شاخه‌ها و سرشاخه‌های حاصل از هرس در تاکستان‌های آلوده.
- (Stefano Di Marco, Alessandro Mazzullo, Francesco Calzarano & Augusto Cesari , 2000)
- ❖ روش استفاده از آب داغ ۵۱ درجه سلسیوس به مدت ۲۰ دقیقه، بر روی قلمه‌های آلوده به *P. chlamydospora* در استرالیا گزارش شده است، ولی این اقدام بصورت آزمایشی در دانشگاه کالیفرنیا انجام شده بود و قلمه‌های آلوده به *P. chlamydosporum* و *P. inflatipes* را درمان نکرد، برطبق نظر کروس، بعید است اسپوره‌های *P. chlamydosporum* بوسیله درمان با آب داغ کشته شوند (James A. Stamp 1999).

کنترل شیمیایی:

- استفاده از گوگرد (گوگرد میکرونیزه) به نحوی که زخم‌های حاصل از هرس و همچنین زخم‌های طبیعی را جهت ممانعت از نفوذ عامل بیماری پوشش دهد.

سموم توصیه شده در سایر کشورها:

استفاده از سموم گروه متیل بنزیمیدازول مانند تیوفانات متیل (توپسین ام) بصورت محلول ۱٪ برای پوشش محل‌های هرس (UC Pest Management , 2008).

۲- محلول پاشی با فوزتیل آلومینیوم (آلیت) در باغ‌های ۱۴-۱۲ ساله از اواخر شکوفه‌دهی و به فاصله هر ۱۰ روز یکبار در چهار تا پنج نوبت در طول فصل، این سمپاشی به مدت سه سال انجام شد ولی در سال پنجم علایم برگ‌گی مجدداً مشاهده شد.

در تاکستان‌های جوان مبتلا به بیماری اسکا، محلولپاشی فوزتیل آلومینیوم روی برگ‌ها در کنترل این بیماری موثرتر است (Di Marco, unpublished).

نکته: لازم به ذکر است که معرفی سموم فوق فقط جهت اطلاع بوده و با توجه به عدم ثبت آنها بر روی انگور، در حال حاضر مجاز به توصیه آنها در تاکستان‌ها نمی‌باشیم.

شکل‌ها



A



B



C



D



E



F

شکل ۱- علائم زوال انگور در استان فارس: A: بوته سالم، B: درخت بیمار با علائم کم برگگی، C: علائم برگگی، D و E: تغییر رنگ چوب در برش عرضی شاخه‌های بیمار، F: تغییر رنگ بافت چوب در برش طولی از شاخه‌های آلوده



A



B



C



D



E



F

شکل ۲ - علائم خارجی بیماری پتری و اسکای انگور در استان کرمان A: گیاه سالم، B و C: علائم زردی در برگه زوال کامل، E و F: علائم پوست ببری در برگهای درختان بیمار.



A



B



C



D



E



F



G



H



I



J



K

شکل ۳- علائم داخلی بیماری پتری و اسکا ی انگور در استان کرمان A-G: علائم بیماری پتری، H-I: علائم بیماری اسکا (پوسیدگی داخلی چوب با فلش مشخص شده است)، J-K: تغییر رنگ بافت آوندی در برش عرضی و طولی از شاخه های آلوده (محل تغییر رنگ بافت آوندی با فلش مشخص شده است).



شکل ۴- علائم بیماری اسکا بر روی حبه های انگور به صورت نقاط سیاه رنگ (خال سیاه).

منابع :

محمدی، حمید. و بنی هاشمی، ضیال‌الدین. ۱۳۸۶. بیماری زوال مو در استان فارس. مجله بیماریهای گیاهی. جلد ۴۳ صفحه ۳۱۱-۲۹۴.

Annemiek Schilder. 2011. Grapevine Decline or Esca. MSU Plant Pathology. (grapes.msu.edu).

Arabnezhad, M and Mohammadi, H. 2012, Study of esca and Petri disease of grapevine in Kerman province. Iranian Journal of Plant Pathology (in press).

BANIHASHEMI, Z., MOHAMMADI, H. and ARMENGOL, J. 2009. Prevalence of esca and Petri diseases of grapes in Iran. Phytopathology 99: S8 (Abst.).

BERTELLI, E., MUGNAI, L. and SURICO, G. 1998. Presence of *Phaeoacremonium chlamydosporum* in apparently healthy rooted grapevine cuttings. Phytopathol. Mediterr. 37: 79–82.

CROUS, P. W., GAMS, W., WINGFIELD, M. J. and VAN WYK, P. S. 1996. *Phaeoacremonium* gen. nov. associated with wilt and decline diseases of woody hosts and human infections. Mycologia 88: 786–796.

DEL RIO, J. A., GONZALEZ, A., FUSTER, M. D., BOTIA, J. M., GOMEZ, P., FRIAS, V. and ORTUNO, A. 2001. Tyloses formation and changes in phenolic compounds of grape roots infected with *Phaeomoniella chlamydospora* and *Phaeoacremonium* species. Phytopathol. Mediterr. 40, S394–S399.

EDWARDS, J. and PASCOE, L. 2004. Occurrence of *Phaeomoniella chlamydospora* and *Phaeoacremonium aleophilum* associated with Petri disease and esca in Australian grapevines. Australasian Plant Pathol. 33: 273–279.

FERREIRA, J. H. S. 1999. Researching *P. chlamydosporum* in rootstocks: summary, highlights & excerpts. Pp. 94-97, In: L. Morton (ed.), Black goo - Occurrence and Symptoms of Grapevine Declines. IAS/ICGTD

- Proceedings 1998, International Ampelography Society, Fort Valley, VA, USA.
- GRAMAJE, D., ARMENGOL, J., MOHAMMADI, H., BANIHASHEMI, Z. and MOSTERT, L. 2009. Novel *Phaeoacremonium* species associated with Petri disease and esca of grapevine in Iran and Spain. *Mycologia* 101: 920–929.
- GRAFENHAN, T. 2006. Epidemiologie und biologische Bekämpfung latenter Rebholzkrankheiten. Ph.D Dissertation, Universität zu Berlin. Berlin. 138pp.
- James A. Stamp. 1999. Esca and Grapevine Declines . 1st International Workshop on Grapevine Trunk Diseases.
- 13- KARIMI, M. R., MAHMOODI, B. and KAZEMIYAN, M. 2001. First report of esca of grapevine in Iran. *Phytopathol. Mediterr.* 40: S481 (Abst.).
- LARIGNON, P. and DUBOS, B. 1997. Fungi associated with Esca disease. *Eur. J. Plant Pathol.* 103: 147–157.
- MOSTERT, L., GROENEWALD, J. Z., SUMMERBELL, R. C., GAMS, W. and CROUS, P. W. 2006. Taxonomy and pathology of *Togninia* (Diaporthales) and its *Phaeoacremonium* anamorphs. *Stud. Mycol.* 54:1–115.
- MOHAMMADI, H., ARMENGOL, J. and BANIHASHEMI, Z. 2008. Fungal trunk pathogens associated with grapevine decline in Iran. *Phytopathology* 98:S108 (Abst.).
- MOHAMMADI, H. 2008. Etiology and distribution of grapevine decline disease in Iran with emphasis on identification of *Phaeoacremonium* species based on molecular and morphological characteristics. Ph.D. Thesis, submitted to Shiraz University, Iran, 176pp.
- MOHAMMADI, H. 2011a. First report of *Phaeoacremonium mortoniae* associated with Petri disease of grapevine in Iran. *Plant Dis.* 95: 1034 (Abst.).
- MOHAMMADI, H. 2011b. First report of *Phaeoacremonium tuscanum* causing Petri disease of grapevine in Iran. *New Dis. Rep.* (in press).
- Mohammadi, H., and Banihashemi, Z. 2010b. *Diplodia seriata* and *Neofusicoccum parvum* associated with grapevine decline disease in Iran. *Proc. 19th Iranian Plant Protection Congress.* 158p.
- Mohammadi, H., and Banihashemi, Z. 2010a. Differential susceptibility of three grapevine cultivars to *Diplodia seriata* and *Neofusicoccum parvum* in Iran. *Proc. 19th Iranian Plant Protection Congress.* 340p.
- Mohammadi, H., Banihashemi, Z. Gramaje, D. Armengol, J. and Mostert, L. 2011. *Diplodia seriata* and *Neofusicoccum parvum* associated with grapevine trunk disease in Iran. *Phytopathologia Mediterranea* (submitted).
- MOHAMMADI, H. and BANIHASHEMI, Z. 2007. Grapevine decline in Fars province. *Iran. J. Plant Pathol.* 43: 294–310.

- MUGNAI, L., GRANITI, A. and SURICO, G. 1999. Esca (black measles) and rown wood-streaking: Two old and elusive diseases of grapevines. *Plant Dis.* 83: 404–418.
- Ogorman , Haag & Sholberg . 2007-2008. Esca / Young Vine Decline . Agriculture and Agri-Food Canada.
- Stefano Di Marco, Alessandro Mazzullo, Francesco Calzarano & Augusto Cesari. (2000). The control of esca : status and perspectives. *Phytopathol. Mediterr.* (2000) 39, 232-240.
- SURICO, G., MARCHI, G. F. J., BRACCINI, P. and MUGNAI, L. 2000. Analysis of the spatial spread of esca in some Tuscan vineyards (Italy). *Phytopathol. Mediterr.* 39: 211–224.
- SIDOTI, A., BUONOCORE, E., SERGES, T. and MUGNAI, L. 2000. Decline of young grapevines associated with *Phaeoacremonium chlamydosporum* in Sicily (Italy). *Phytopathol. Mediterr.*39: 87–91.
- UC Pest Management. 2008. Grape Measles (Esca). Guidelines: Grape UC ANR Publication 3448.