



موسسه تحقیقات گیاه پروری کشور

دستور العمل اجرایی

بیماری اسکا یا زوال مو و روش‌های کنترل آن

محمودرضا کریمی شهری
رسول زارع

شماره فروست
۴۶۸۷۰

۱۳۹۴



وزارت جهاد کشاورزی
مازنان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور

دستورالعمل اجرایی

بیماری اسکایا زوال مو و روش های کنترل آن

محمودرضا کریمی شهری

رسول زارع

شماره فروست

۴۶۸۷۰

۱۳۹۴



موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور

عنوان دستورالعمل: بیماری اسکایا زوال مو و روش‌های کنترل آن

عنوان پروژه‌های منتج به دستورالعمل

شماره پروژه	عنوان پروژه
۲-۰۴۲-۱۰۰۰۰۰-۰۲-۰۰۰۰-۸۵۰۷۲	بررسی و پراکنش بیماری سکنه مو در خراسان
۲-۴۳-۱۶-۸۷۰۷۹	استفاده از پولولان تولید شده در محیط کشت قارچ‌های مولد اسکایا مو به عنوان یک روش زیست‌سنجی برای غربال کردن چند رقم انگور تجارتهی متحمل به بیماری
۲-۴۳-۱۶-۹۳۱۱۶	بررسی اثر استفاده از آب داغ (HWT) در حذف بیمارگرهای مولد زوال قلمه‌های تاک

نگارندگان: محمودرضا کریمی شهری و رسول زارع

ناشر: موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور

نوع: دستورالعمل اجرایی

تاریخ انتشار: ۱۳۹۴



چکیده

بیماری اسکا یکی از مخربترین بیماری‌های مولد زوال انگور تقریباً در هر جایی که مو کشت می‌شود به شمار می‌آید. علائم بیماری روی برگ‌ها به صورت لکه کلروتیک بین رگبرگ‌ها ظاهر می‌شود که پس از مدتی نکروزه شده و حالت سوختگی بین رگبرگی ایجاد شده و حالت پوست بری پیدا می‌کند. تخریب چوب همراه پوسیدگی سفید شامل نقاط کوچک قهوه‌ای تا سیاه رنگ در مقطع عرضی تنه و در مقطع طولی تنه به صورت خطوط طولی سیاه‌رنگ مشاهده می‌شود. روی درختان انگور هشت سال به بالا علائم پوسیدگی سفید را در مغز تنه می‌توان مشاهده کرد که به تدریج چوب سخت تنه نرم، شکننده و اسفنجی می‌شود. روش درمانی مناسب برای بیماری‌های تنه انگور وجود ندارد. برخی تحقیقات در خصوص ترزیق قارچ کش به داخل تنه انگور انجام شده، اما بخاطر گرانی و افزایش هزینه کارگری و همچنین تاثیر کم آن قابل توصیه نمی‌باشد. بنابراین، جهت درمان این بیماری باید توجهات بر روی برنامه‌های مدیریتی کاهش گسترش آلودگی تمرکز یابد. در این مورد سه اصل محافظت زخم‌های حاصله از هرس برای جلوگیری از رشد میسلوم قارچ‌ها و همچنین بستن راه‌های فیزیکی برای جلوگیری از آلودگی تنه، روش‌های کنترل باغی شامل سوزاندن بقایای هرس و زمان مناسب هرس (ضمناً نباید هرس در زمان بارندگی صورت گیرد) و بالاخره کاهش استرس‌ها از جمله آبیاری به‌موقع و تغذیه مناسب می‌تواند نقش مهمی در کاهش این بیماری داشته باشد

واژه‌های کلیدی: اسکا، کنترل، انگور



مقدمه

اسکا دارای دو معنای غذا (Food) و طعمه (Bait) است. کلمه Bait (طعمه) بیانگر وسیله‌ای تحریک‌پذیر و قابل اشتعال بوده که از آن برای برافروختن آتش استفاده می‌شود و کلمه Food نیز به معنای غذا یا طعمه غذایی است. اسکا یک بیماری پیچیده است، یعنی بیماری فقط با عمل یک بیمارگر همراه نبوده بلکه عوامل و میکروارگانیسم‌های مختلفی همراه با هم یا به دنبال یکدیگر فعالیت کرده تا ایجاد بیماری کنند. اسکا حداقل حاصل از دو بیماری پیچیده شامل پوسیدگی سفید و پوسیدگی قهوه‌ای می‌باشد. همچنین اسکا یک بیماری Hadromycosis واقعی است که توسط یک یا چند گونه *Pheoacremonium* و گونه *Pheoamoniella chlamydospora* در انگوره‌های مسن با قارچ *Fomitiporia mediterranea* در آمیخته شده است.



سندروم‌های بیماری اسکا

سندروم اسکا می‌تواند به طور قابل ملاحظه‌ای عمر سودمند تاکستان‌ها را کوتاه کند. علائم ظاهری اسکا، شامل بافت‌مردگی بین رگبرگی، خشکیدگی شاخه‌ها و لکه‌های کوچک روی میوه می‌باشد که می‌تواند در تمام یا بخشی از درخت ظاهر شود.

الف- سندروم مزمن اسکا

اسکای مزمن شامل علائم روی برگ‌ها و جوانه‌ها و نیز علائم درون تنه و شاخه‌های اصلی است.

علائم برگ‌گی

علائم اولیه برگ‌گی به صورت لکه‌های سبز روشن یا کلروتیک بین رگبرگ‌ها و یا در طول حاشیه برگ‌ها به شکل مدور یا نامنظم گسترش می‌یابند. این لکه‌ها به تدریج به هم پیوسته و نکروتیک می‌شوند و سرانجام تنها رگبرگ اصلی به صورت نواری سبز رنگ و غیرآلوده باقی می‌ماند (شکل ۱). زمانی که بافت‌های کلروتیک برگ رنگ آن از زرد-قهوه‌ای تا قرمز-قهوه‌ای تغییر می‌یابد، برگ‌های بیمار الگوی پوست ببری (Tiger stripe) بخود می‌گیرند (شکل ۲). گاهی اوقات نواحی نکروتیک سطح برگ خشک شده و جدا می‌شوند و حاشیه برگ به صورت نامنظم باقی می‌ماند (شکل ۱). سایر علائم، مانند روشن شدن، چروکیدگی و پیچیدگی سطح برگ کمتر متداول است.



شکل ۱- علائم شاخص بیماری اسکای مو



شکل ۲- علائم پوست ببری برگ‌های آلوده به بیماری اسکا



علائم روی حبه‌ها و خوشه‌ها

نقاط ریز به رنگ قهوه‌ای تیره، بنفش یا ارغوانی به تعداد کم یا زیاد روی پوست حبه‌ها توسعه می‌یابد که در کالیفرنیا به آن خال سیاه (سرخچه سیاه)^۱ می‌گویند (شکل ۳). در حبه‌های دارای لکه‌های زیاد، پوست ترک خورده و حتی شکاف‌های عرضی یا طولی برمی‌دارد. چنین میوه‌هایی، چروکیده و خشکیده شده و نهایتاً می‌ریزند. علائم روی میوه لزوماً هر ساله به همراه علائم برگ‌گی ظاهر نمی‌شود.



شکل ۳- علائم روی میوه انگور مبتلا به اسکا



علایم اسکا درون تنه و شاخه‌های اصلی

روی گیاهان بالغ (بالای هشت سال) علایم درونی شامل پوسیدگی سفید است که به تدریج چوب سخت را به توده‌ای نرم، شکننده و اسفنجی تبدیل می‌کند (شکل ۴). پوسیدگی اغلب از زخم‌های بزرگ هرس شروع شده، تا بافت چوبی امتداد یافته و یا محدود به بافت‌های قدیمی‌تر می‌ماند. همچنین ممکن است در امتداد استوانه‌ی مرکزی (آوندها) گسترش یابد (شکل ۵). گاهی اوقات به هم پیوستن یا رسیدن پوسیدگی به سطح، سبب ایجاد ترک در طول تنه شده که آن را ترک خوردگی گویند.



شکل ۴- مقطع عرضی تنه مبتلا به اسکا (پوسیدگی سفید در مرکز و پوسیدگی قهوه‌ای در اطراف)



شکل ۵- برش طولی تنه اصلی انگور مبتلا به پوسیدگی سفید

سایر تیپ‌های مهم پوسیدگی‌های قهوه‌ای تنه انگور عبارتند از:

- نقاط قهوه‌ای تیره یا سیاه چوب در برش عرضی، یا رگه‌های سیاه تا قهوه‌ای تیره در برش طولی. در برش عرضی، نقاطی به صورت پراکنده یا منظم در اطراف حلقه رشد سالیانه یا بافت چوبی نزدیک به مغز قرار دارند (شکل ۶).

- نواحی صورتی مایل به قهوه‌ای یا قرمز تیره مایل به قهوه‌ای که اغلب از نقاط سیاه در مغز تنه یا روی حاشیه با بافت‌های مرده و پوسیده توسعه می‌یابند. (Mugnai et al., 1999; Peros et al., 2008)



شکل ۶- بالا: مقطع طولی تنه اصلی انگور و مشاهده نوار قهوه‌ای رنگ
پایین: مقطع عرضی سرشاخه انگور و نقاط تیره و روشن پس‌سیدگی قهوه‌ای



تیپ‌های مهم پوسیدگی و تغییر رنگ چوب در نتیجه‌ی تعدادی از تغییرات فیزیولوژیکی و ساختاری است:

الف- تغییرات فیزیکی و شیمیایی که سبب ورود آب و هوا به داخل زخم می‌شود و واکنش میزبان به چنین زخم‌هایی به صورت تخریب، اکسیدشدن و تیرگی مواد بافت است.

ب- تغییرات ایجاد شده توسط آنزیم‌های تجزیه‌کننده سلولوز یا چوب (سلولولیتیک^۱ یا لیگنولیتیک^۲) به وجود آمده از قارچ‌های همراه با اسکا.

ج- تیلوز^۴ ایجادشده توسط تنظیم‌کننده‌های رشد و انسداد آوندها که ناشی از صمغ‌های ترشح شده از سلول‌های پارانشیمی چوب آلوده یا مواد با وزن مولکولی بالا، تولید شده توسط بیمارگر، می‌باشد.

د- نکروز سلول‌های پارانشیمی چوب، در نتیجه پخش توکسین‌های بیمارگر در واکنش با میزبان (فیتوآلکسین) و یا هر دو می‌باشد.

علائم روی ریشه‌ها

علائم بیشتر به صورت تغییر رنگ ریشه می‌باشد، اما به ندرت خطوط سیاه رنگی نیز در سراسر طول ریشه دیده می‌شود. هر چند علائم روی ریشه در انگورهای آلوده همیشه وجود ندارد.

علائم روی جوانه‌ها

علائم در بهار با تأخیر و ضعف رشد جوانه‌ها می‌تواند شروع شود.

۱- Cellulolytic

۲- Ligninolytic

۳- Tylosis



سندروم حاد اسکا (مرگ ناگهانی مو)

سکته مو به طور ناگهانی در اواسط تابستان با پژمردگی برخی از سرشاخه‌ها و گاهی تمامی سرشاخه‌ها آشکار می‌شود. برگ‌های سبز به ظاهر سالم، سبز کم رنگ شده و سریعاً پژمرده و در چند روز کاملاً خشک می‌شوند (شکل ۷). سکته در تابستان‌های گرم رخ می‌دهد به ویژه زمانی که بارندگی با خشکی هوای گرم ادامه یابد. این موضوع می‌تواند با افزایش سریع غلظت و فعالیت متابولیت‌های سمی در زمان تعرق مرتبط باشد.



شکل ۷- مرگ ناگهانی انگور یا آپوپلکسی



مهمترین عوامل قارچی که در ارتباط با بیماری اسکا هستند شامل:

بازیدیومیست‌های *Fomitiporia mediterranea* و تا اندازه کمتری *Stereum hirsutum* و *Trametes hirsuta* باعث پوسیدگی سفید چوب می‌شوند. همچنین قارچ‌های میتوسپوری *Phaeomoniella chlamydospora* و چندین گونه از جنس *Phaeoacremonium* شامل *P. aleophilum* و *P. iraniana parasiticum* باعث ایجاد لکه‌های قهوه‌ای تیره تا سیاه و پوسیدگی‌های قهوه‌ای در بافت چوب می‌شوند. گونه‌های *Phaeoacremonium* و *Phaeomoniella chlamydospora* اولین کلونیزه‌کنندگان چوب (Pioneer fungi) و به‌عنوان بسترسازان قارچ *Fomitiporia mediterranea* به شمار می‌روند.

منابع آلودگی (اینوکولوم)

قارچ *F. mediterranea* بازیدیوکارپ‌های خود را روی تعدادی از گونه‌های درختان پهن‌برگ، شامل چندین درخت جنگلی تولید می‌کند. این ساختارها به ندرت روی تنه‌ی انگور آلوده به اسکا تولید می‌شود. اما گاهی روی تنه انگورهای مرده یا شاخه‌های به جا مانده از هرس دیده شده‌اند. بازیدیوسپورهای آزاد شده توسط جریان هوا باعث گسترش اسکا می‌شوند. با مشاهده و گسترش بیماری اسکا در طول ردیف‌ها و پشته‌های درختان انگور، به نظر می‌رسد که اینوکولوم قارچ می‌تواند توسط وسایل قلمه‌زنی و هرس نیز منتقل شود. اسپور گونه‌های *Phaeoacremonium* و *Phaeomoniella chlamydospora* از طریق هوا منتشر می‌شود. بنابراین



حضور اینوکولوم هوازاد این قارچ‌ها یک منبع مهم آلودگی در زخم‌های هرس به شمار می‌رود. از دیگر راه‌های گسترش اسکا، حضور گونه‌های *Phaeoacremonium* و *Phaeoconiella chlamydospora* در مواد تکثیری (قلمه‌ها و ساقه‌های زیرزمینی) است که این آلودگی نهفته یا از گیاهان مادری و یا از نهال‌ها و قلمه‌های ریشه‌داری که در هنگام تکثیر آلوده شده‌اند، حاصل شده است. حشرات قارچ‌خوار و کنه‌ها، می‌توانند در تماس با گونه‌های *Phaeoacremonium* و *Phaeoconiella chlamydospora* باعث انتشار اسپورها شوند. حضور پریتسیوم *Togninia minima* روی چوب انگور و آزاد شدن آسکوسپورها با فشار، یک منبع دیگر اینوکولوم در تاجکستان می‌باشد. خاک نیز به‌عنوان یکی دیگر از منابع اینوکولوم محسوب می‌شود.



دستور العمل

روش های مبارزه

بیماری اسکا توسط چند گونه قارچ ایجاد می شود و هنوز مکانیسم نفوذ و علایم برگگی این بیماری شناخته نشده است. از این رو کنترل این بیماری با مشکلات متعددی مواجه است. تاکنون محققان برای مبارزه با این بیماری راهکارهای مختلفی ارائه داده اند. از روش های مبارزه با این بیماری می توان به کاربرد روش های مکانیکی مانند هرس شاخه های آلوده، خارج نمودن بقایای آلوده از تاکستان و نابود کردن آنها اشاره کرد. هنوز روش کنترل مناسبی برای بیماری اسکا پیدا نشده، به جز قطع بوته ها (احیای دوباره بوته های انگور) و حتی این روش نیز به صورت موقتی موثر می باشد. از سموم قدیمی و منسوخ شده که تاثیر به سزایی در کنترل بیماری اسکا دارند می توان ارسنیت سدیم و دی نیتروارتوکرزول را نام برد.

ارسنیت سدیم

مقدار مصرف آن ۱۲/۵ گرم در هر لیتر است که به صورت اسپری بر روی تنه و شاخه ها، دو هفته پس از هرس و سه هفته قبل از جوانه زنی درختان مو استفاده می شود. این سمپاشی باید دو سال متوالی ادامه داشته باشد



دی نیتروارتوکرزول

میزان مصرف ۱/۵ - ۱٪ به صورت اسپری حداقل چند روز بعد از هرس (۱۰۰۰ گرم در هکتار) و سمپاشی نوبت دوم ۲ هفته قبل از شکوفه‌دهی (۱۲۵۰ گرم در هکتار) می‌باشد. از سموم جدید و کم‌خطر که تا اندازه‌های توانسته در کاهش بیماری اسکا نقش داشته باشد می‌توان به قارچ‌کش‌های ذیل اشاره نمود

فوزتیل آلومینیم

یکی از قارچ‌کش‌هایی است که نتایج مطلوبی به همراه داشته است. سمپاشی روی اندام‌های هوایی و به ویژه برگ‌ها انجام می‌شود. ۴ نوبت سمپاشی در فواصل ۱۰ روز بعد از شکوفه‌دهی و حداقل در ۳ سال متوالی باید انجام پذیرد.

استفاده از قارچ‌کش‌های گروه Triazole

ترکیبات بسیار عالی که خاصیت سیستمیک داشته و روی طیف وسیعی از قارچ‌ها موثر است. برخی از این گروه قارچ‌کش‌ها در دزهای مصرفی بسیار پائین نیز موثرند. استفاده از کپسول‌های قارچ‌کشی شامل مخلوط پنکونازول (توپاس) یا (سایپرکونازول + کاربندازیم) که بعد از هرس استفاده می‌شود (Jaspers, 2001; laukart *et al.*, 2001)



رنک آمیزی تنه با مخلوط قارچ کش

پنکونازول، تراکونازول، سایپرکونازول، فلوسیلازول (Flusilazole) قبل از شکوفه‌دهی به صورت پوشش سطح تنه بوته‌های آلوده همراه با رنک آگریلیک می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. به طور کلی می‌توان گفت جهت مدیریت بیماری اسکا در باغها و خزانه‌های تولید قلمه‌های انگور رعایت اصول زیر ضروری است (Calzarano and Di Macro, 1997):

عملیات زراعی و باغی قبل از بروز علایم هوایی

جلوگیری از ایجاد زخم‌های عمیق و حفاظت آنها با یکی از قارچ‌کش‌های (مسی، کاربندازیم). استفاده از قارچ‌کش‌های مسی بعد از یخ زدگی‌های شدید برای محافظت زخم‌ها از بیمارگر. رعایت نکات بهداشتی باغها در فصل زمستان و یا پاییز. بوته‌های آلوده می‌تواند از سطح ۵ تا ۱۰ سانتی متری محل پوسیدگی جدا و با یکی از سموم محافظتی سطح آن پوشانده شود.

عملیات زراعی و باغی بعد از بروز علایم

از سوزاندن بقایا و یا قطعه قطعه کردن بقایای آلوده در داخل باغ انگور جدا خودداری شود و جهت امحای بقایای آلوده به بیرون از باغ انتقال یابد. قطع کردن و ریشه‌کنی درختان خشکیده و بیرون بردن آنها از باغهای انگور.



درختان آلوده به بیماری علامت گذاری شود. هرس ابتدا روی درختان انگور سالم و سپس روی درختان آلوده صورت گیرد.

تربیت و هرس انگور سعی شود با حداقل زخم و یا زخم‌های کوچکی انجام گیرد که بتواند بسرعت ترمیم یابد و از نفوذ قارچ‌های مولد بیماری جلوگیری شود. زمان هرس نیز باید طوری انتخاب گردد که زخم‌های حاصل از هرس در حداقل زمان بهبود یابند.

استفاده از ابزارهای تمیز و سالم جهت هرس و ضدعفونی با فرمالین، محلول سولفیت، استفاده از آب داغ به ویژه در خزانه‌ها برای تولید قلمه‌های فاقد آلودگی (۵۱ درجه سانتی‌گراد به مدت ۳۰ دقیقه) (Roony and Gubler, 2001).

در مجموع مدیریت باغ شامل هرس به‌موقع و مناسب و پوشاندن محل زخم‌ها با قارچ‌کش و یا پوشش‌های مناسب، کاهش تنش از جمله آبیاری به‌موقع و تغذیه مناسب می‌تواند نقش مهمی در کاهش این بیماری داشته باشد (Whiting *et al.*, 2001).



منابع

- Calzarano, F., Di Marco, S. and Cesari, A. 2004. Benefit of fungicide treatment after trunk renewal of vines with different types of esca necrosis. *Phytopathologia Mediterranea* 43: 116-124.
- Di Marco, S., Mazzullo, A., Calzarano, F. and Cesari, A. 2000. The control of esca: status and perspectives. *Phytopathologia Mediterranea* 39: 232-240.
- Fourie, P.H. and Halleen, F. 2004. Proactive control of Petri disease of grapevine through treatment of propagation material. *Plant Disease* 88: 1241-1245.
- Fourie, P.H. and Halleen, F. 2006. Chemical and biological protection of grapevine propagation material from trunk disease pathogens. *Plant Pathology* 116: 225-265.
- Jaspers, M.V. 2001. Effect of fungicides, in vitro, on germination and growth of *Phaeoconiella chlamydospora*. *Phytopathologia Mediterranea*: 40(Suppl.): S453-S458.
- Larignon, P. and Dubos, B. 1997. Fungi associated with esca disease in grapevine. *European Journal of Plant Pathology* 103: 147-157.
- Laukart, N., Edwards, J., Pascoe, I.G. and Nguyen, N.K. 2001. Curative treatment trialed on grapevine infected with *Phaeoconiella chlamydospora*. *Phytopathologia Mediterranea* 40(Suppl.): S459-S463.
- Mugnai, L., Graniti, L. and Surico, G. 1999. Esca (black meales) and brownwood-streaking: two old and elusive diseases of grapevine. *Plant Disease* 83: 404-418.



- Peros, J.P., Berger, G. and Jamaux-Despreaux, I. 2008. Symptoms, wood lesions and fungi associated with esca in organic vineyards in Languedoc-roussillon (France). *Journal Phytopathology* 1439-0434.
- Rooney, S.N. and Gubler, W.D. 2001. Effect of water of hot treatments on eradication of *Phaeomoniella chlamydospora* and *Phaeoacremonium inflatipes* from dormant grapevine wood. *Phytopathologia Mediterranea* 40(Suppl.): S467-S472.
- Whiting, E.C., Khan, A. and Gubler, W.D. 2001. Effect of temperature and water potential on survival and mycelia growth of *Phaeomoniella chlamydospora* and *Phaeoacremonium* spp. *Plant Disease* 85: 195-201.



Abstract

Esca disease is one of the most destructive grapevine diseases occurring in most countries where grapevine (*Vitis vinifera*) is cultivated. Vines with typical symptoms on the leaves show light green or chlorotic, rounded or irregular spots between the veins or along the leaf margins that usually spread outward to distal parts of the shoots, the diseased leaves assume a “tiger-stripes” pattern. Various other types of wood deterioration become visible together with or even preceding white rot including small, dark brown or black spots in cross section appear as deep brown or black streaks or columns in longitudinal section. On adult plants (8-10 years and older), the most common symptoms inside trunk and main branches is white rot, which gradually changes the hard wood to a soft, friable, spongy mass. There is no curative treatment for grapevine trunk diseases. Some research has been carried out on trunk injection of fungicide however they are labour-intensive, costly and either shown to be ineffective or only of very limited impact. Therefore, treatment of these conditions must focus on management and the minimization of spread. There are three principle areas on which current practices focus. Generally, the goal for pruning wound treatment is to inhibit mycelial growth on the wound itself and physically seal the wood to prevent infection. Cultural controls also including vineyard management protocol such as removing and burning cuttings (do not prune when raining) and finally reduce the



environmental stress such as suitable nutrition and irrigation on the right time that could be a significant role in reduction of trunk diseases.

Key words: Esca, grapevine, control



Ministry of Jihad-e-Agriculture
Agricultural Research, Education & Extension Organization
Iranian Research Institute of Plant Protection

Instruction Title: Esca disease or decline of grapevine and control methods

Project Titles:

Project Title	Project Number
Distribution of Esca disease of grapevine in Khorassan province	2-042-100000-02-0000-85072
Use of metabolites produced in culture by fungi associated with esca of grapevine as a bioassay to screen for disease tolerant <i>Vitis vinifera</i>	2-43-16-87079
Effect of hot water treatments in eliminating vine decline pathogens from dormant grapevine rootstocks	2-43-16-93116

Authors: Mahmoud Reza Karimishahri and Rasoul Zare

Publisher: Iranian Research Institute of Plant Protection

Date of Issue: 2015



**Ministry of Jihad-e-Agriculture
Agricultural Research, Education & Extension Organization
Iranian Research Institute of Plant Protection**

Applied Instruction

**Esca disease or decline of
grapevine and its control**

**Mahmoud Reza Karimishahri
Rasoul Zare**

Registration No.

46870

2015



**Ministry of Jihad-e-Agriculture
Agricultural Research, Education and Extension Organization
Iranian Research Institute of Plant Protection**

Applied Instruction

**Esca disease or decline of
grapevine and its control**

**Mahmoud Reza Karimishahri
Rasoul Zare**

Registration No.

46870

2015