

معرفی سموم جدید در کنترل شیمیایی سفیدک سطحی انگور

عباس داودی^۱ و حسین خباز جلفایی^۲

چکیده

سفیدک سطحی ناشی از *Erysiphe necator* Schwein از شایع‌ترین و زیان‌بارترین بیماری‌های انگور در ایران محسوب می‌شود و در صورتی که به‌طور مؤثر با آن مبارزه نشود، کاهش رشد بوته‌های مو، کاهش کیفیت و کمیت محصول و افزایش خطر سرمازدگی را در پی خواهد داشت. اگرچه فعالیت‌های به‌باغی همچون هرس سبز با کاهش میزان رطوبت و افزایش تهویه هوا بیماری را کاهش می‌دهد ولی روش‌هایی همچون پیشگیری از بیماری با عملیات زراعی، بهداشت باغ و کاربرد ارقام مقاوم نیز به مدیریت بیماری کمک می‌کند و این همان مفهوم مدیریت تلفیقی است؛ اما در شرایط خاص آب‌وهوایی که منجر به گسترش بیماری می‌شود، تولید باکیفیت و کمیت موردقبول، نیازمند استفاده از قارچ‌کش‌های مؤثر در زمان مناسب است. در خصوص کاربرد سموم شیمیایی در کنترل سفیدک پودری مو، تحقیقات زیادی در داخل و خارج کشور از جمله در استان قزوین صورت گرفته است. در این مقاله سعی شده تا نتایج کاربردی حاصل در اختیار باغداران عزیز قرار گیرد تا بتوانند در برنامه مدیریت تلفیقی سفیدک سطحی مو با استفاده مناسب از سموم جدید از وقوع، گسترش و یا شدت خسارت این بیماری کاسته شود.

واژه‌های کلیدی: انگور، سفیدک پودری، قارچ‌کش، مدیریت تلفیقی، *Erysiphe necator*

مقدمه

و در نقاط مختلف ایران به اسامی سیاه بور (اصفهان)، آق (ارومیه)، چور (در مراغه)، قاریا (در قزوین) و بادزدگی (در شهریار) نیز شناخته می‌شود. این بیماری در صورت فراهم شدن شرایط محیطی مناسب، بیش از هر بیماری دیگری به مو خسارت وارد می‌کند و علاوه بر افزایش حساسیت انگور به سرمازدگی، منجر به کاهش رشد درخت و میوه‌ها، کاهش کیفیت میوه و افزایش هزینه تولید می‌شود. سفیدک پودری مو در اغلب تاکستان‌های کشور وجود دارد و حدود ۵۵ تا ۶۰ درصد تاکستان‌های کشور به آن مبتلا هستند (بهداد، ۱۹۹۰).

بیان مسئله

اگر این بیماری به‌درستی مدیریت نشود می‌تواند منجر به بروز خسارت اقتصادی قابل‌توجهی شود، بنابراین آشنایی با علائم و روش مدیریت بیماری،

انگور (*Vitis vinifera* L.) یکی از محصولات مهم باغی در ایران می‌باشد که کاربرد اقتصادی زیادی در مصرف تازه‌خوری، استفاده در صنایع تخمیری، تولید کشمش، مویز و آب‌میوه دارد. مناطق عمده تولید انگور در ایران عبارت‌اند از: استان‌های فارس، خراسان، قزوین، آذربایجان شرقی و غربی، همدان و اردبیل که استان اردبیل با تولید سالیانه حدود ۲۲۵۰۰ تن محصول، سطح زیر کشت ۲۵۰۰ هکتار را به خود اختصاص داده است (کربلائی خیایوی و همکاران، ۲۰۱۲). علی‌رغم اهمیت اقتصادی این محصول در کشور، آفات و بیماری‌های متعددی وجود دارند که به این محصول خسارت وارد نموده و عمر اقتصادی درخت را کاهش دهند. سفیدک پودری یکی از مهم‌ترین بیماری‌های قارچی انگور است که بعضی از محققان به آن سفیدک سطحی یا حقیقی هم می‌گویند

^۱ عضو هیئت علمی، بخش تحقیقات گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان قزوین، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، قزوین، ایران.

^۲ عضو هیئت علمی، بخش تحقیقات بیماریهای گیاهی، موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.

با نام *Erysiphe neactor* شناخته شده است، عامل بیماری گیاهی سفیدک پودری است. قارچ بیمارگر به صورت میسلیم درون جوانه های سال قبل و نیز روی شاخه های آلوده، زمستان گذرانی می کند. با شروع فعالیت جوانه ها، میسلیم عامل بیماری نیز فعالیت خود را آغاز می کند و سطح اندام های سبز را می پوشاند. در برخی مناطق قارچ عامل بیماری به صورت کلیستوتیس در پوسته درختان انگور زمستان گذرانی می کند. علی رغم معرفی ارقام مقاوم و وجود روش های پیشگیرانه همچون رعایت بهداشت باغ و عملیات به باغی، هنوز کنترل شیمیایی رایج ترین روش مبارزه با سفیدک سطحی انگور در اغلب کشورهای دنیا است. سایر روش های مبارزه با بیماری سفیدک پودری مو شامل هرس درختان و حذف شاخه های آلوده، آبیاری و کوددهی مناسب و پرهیز از مصرف بی رویه کودهای ازته و از بین بردن علف های هرز در کاهش سفیدک پودری مو مؤثر است. استفاده از ارقام مقاوم نیز یکی از روش های متداول کنترل سفیدک پودری مو در جهان است. احداث باغ در مناطقی که هوا به خوبی جریان دارد و بوته ها در معرض تابش آفتاب قرار می گیرند نیز به کنترل این بیماری کمک می کند (اشکان، ۱۳۸۵). هرس سبز به دلیل کاهش میزان رطوبت و افزایش نفوذ نور خورشید در شاخساره، میزان آلودگی به سفیدک پودری مو را کاهش می دهد. آخرین روش مدیریت سفیدک پودری مو، استفاده از قارچ کش هاست. قدیمی ترین قارچ کشی که برای کنترل سفیدک پودری مو به کار می رود گوگرد است. گوگرد به دلیل کارایی خوب در پیش گیری و معالجه بیماری، قیمت نسبتاً پایین و عدم بروز مقاومت در عامل بیماری، از پرمصرف ترین قارچ کش ها است. این قارچ کش دارای نقاط ضعفی همچون محدودیت کاربرد با توجه به دما

برای افزایش تولید و کاهش خسارت اقتصادی ضروری است. اندام های جوان و سبز مو اعم از برگ، شاخه، پیچک، گل و میوه به بیماری گیاهی سفیدک سطحی مبتلا می شوند. هر دو سطح برگ در تمام مراحل رشد می تواند مورد حمله بیماری قرار گیرد. روی سطح بالایی برگ لکه های سفیدرنگ ظاهر شده و به مرور روی آنها اندام های زایشی قارچ (کنیدیوفورها) به صورت پوشش آردی ظاهر می شود. در صورت شدت بیماری سطح زیرین برگ ها به طرف بالا پیچیده می شود. اگر برگ های جوان در حال رشد مورد حمله بیماری قرار گیرد، چین خورده و رشد آنها متوقف می شود. برگ های آلوده در تابستان قهوه ای رنگ شده و زودتر از پاییز خزان می کنند. دم برگ و دمگل اصلی خوشه نیز در سراسر فصل رشد، به بیماری حساس هستند و اگر مورد حمله قرار گیرند ترد و شکننده می شوند. هنگام بروز بیماری، رشد شاخه های بیمار کمتر می شود. روی سرشاخه های جوان علائم به صورت لکه های سفید ظاهر می شود. در پاییز لکه ها به رنگ قهوه ای مایل به سیاه درمی آیند. رنگ لکه ها روی شاخه های یک ساله که به خواب زمستانی می روند، آجری رنگ است. اگر خوشه ها قبل یا کمی بعد از گلدهی مورد حمله قرار گیرند، تشکیل میوه دچار اختلال شده و مقدار محصول کاهش پیدا می کند. قارچ روی غوره ها را به صورت پودر سفیدرنگی می پوشاند. در میوه های رسیده تر، آن قسمت از پوست حبه که آلوده به بیماری است رشد نمی کند ولی در اثر رشد مداوم قسمت سالم حبه ترک خورده و دانه نمایان می شود. رطوبت نقش مهمی در توسعه و گسترش این بیماری دارد و در مناطقی که هوا به خوبی جریان دارد و بوته ها در معرض تابش آفتاب قرار می گیرند، این بیماری از شدت کمتری برخوردار است. قارچ *Uncinula necator* که اخیراً

نوبت دوم: بعد از ریختن گلبُرگ‌ها و تشکیل میوه نوبت سوم: دو تا سه هفته پس از سم‌پاشی نوبت دوم که مصادف است با ظاهر شدن غوره‌های ترش. برای پاشیدن گل گوگرد روی درختچه‌های مربوط به این تیمار، از پارچه ملامل استفاده شد. پس از گذشت حدود ۲ هفته از آخرین سم‌پاشی، درختچه‌های تیمار شده بررسی و نمونه‌برداری از برگ و میوه برای ارزیابی درصد وقوع بیماری و شدت بیماری انجام گردید.

تعیین درصد وقوع بیماری

برای این منظور از درختچه‌های هر کرت به‌طور تصادفی ۱۰۰ برگ و ۵ خوشه چیده و در کیسه‌های فریزر مجزا به آزمایشگاه منتقل شد. در آزمایشگاه نمونه‌ها بر اساس تعداد برگ‌ها و میوه‌های دارای علائم و فاقد علائم بیماری سفیدک پودری مشخص و طبق فرمول زیر درصد وقوع بیماری در آن‌ها محاسبه گردید.

درصد وقوع بیماری در برگ‌ها یا میوه‌ها = {تعداد برگ‌ها یا میوه‌های دارای علائم بیماری / تعداد کل برگ‌ها یا میوه‌های شمارش شده} × ۱۰۰

تعیین درصد شدت بیماری

برای تعیین درصد شدت بیماری روی برگ‌ها و میوه‌ها، ۱۰۰ برگ و ۵ خوشه از درختچه‌های هر کرت جدا و به آزمایشگاه منتقل گردید. علائم روی هر برگ بر اساس درصد تخمینی پوشش لکه روی سطح برگ از صفر تا ۷ (Wan & Schwaninger, 2007) به شرح زیر طبقه‌بندی می‌شود:

درجه صفر: بدون علامت، درجه یک: ۰/۱ درصد تا ۵ درصد، درجه ۲: ۵/۱ درصد تا ۱۵ درصد، درجه ۳: ۱۵/۱ درصد تا ۳۰ درصد، درجه ۴: ۳۰/۱ درصد تا

و خطر ایجاد گیاه‌سوزی می‌باشد که ما را تشویق می‌کند تا روی سموم جدید، کم‌خطر و سازگار با محیط‌زیست تحقیق نموده و بهترین سموم را با توجه به شرایط توصیه کنیم.

روش اجرا

آزمایش در یک تاکستان دارای سابقه بیماری سفیدک پودری در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۸ تیمار به شرح زیر و هر تیمار شامل ۴ تکرار انجام گردید.

تیمار ۱: پنکونازول (توپاس® EW 20%) به میزان ۰/۱۲۵ در هزار

تیمار ۲: ایمینوکتادین (بلکیوت® WP40%) به میزان ۰/۵ در هزار، دوز شرکت درخواست‌کننده

تیمار ۳: ایمینوکتادین (بلکیوت® WP40%) به میزان ۰/۷۵ در هزار، دوز شرکت درخواست‌کننده

تیمار ۴: ایمینوکتادین (بلکیوت® WP40%) به میزان ۱ در هزار، دوز شرکت درخواست‌کننده

تیمار ۵: سولفور (کومولوس اس® WP 80-90%) به میزان ۳ در هزار

تیمار ۶: گل گوگرد (گوگرد میکرونیزه) بر اساس مرحله اول، دوم یا سوم سم‌پاشی، مقدار مصرف از ۶۰ تا ۹۰ کیلوگرم در هکتار متغیر است.

تیمار ۷: شاهد با آب‌پاشی و تیمار ۸: شاهد بدون آب‌پاشی

در این بررسی هر تکرار شامل ۲ درختچه محدود ۵ ساله بود. بین موهای مورد آزمایش ۱ تا ۲ درختچه بدون تیمار جهت اجتناب از تأثیر تیمارها روی هم در نظر گرفته شد. تیمارها (به‌جز گل گوگرد) با استفاده از سم‌پاش موتوری لانس‌دار در سه نوبت به شرح زیر اعمال گردید.

نوبت اول: درست قبل از تورم جوانه‌ها

۴۵ درصد، درجه ۵: ۴۵/۱ درصد تا ۶۵ درصد، درجه ۶: ۶۵/۱ درصد تا ۸۵ درصد، درجه ۷: ۸۵/۱ درصد تا ۱۰۰ درصد

علائم روی میوه، بر اساس گسترش بیماری روی هر خوشه از صفر تا ۳ (Tromp & Marais, 1981) به شرح زیر طبقه‌بندی گردید:

درجه صفر: بدون علامت، درجه یک (آلودگی کم): ۱ تا ۳ حبه در هر خوشه آلوده است. درجه ۲ (آلودگی متوسط): تا ۲۵٪ حبه‌های یک خوشه آلوده است. درجه ۳ (آلودگی شدید): بیش از ۲۵٪ حبه‌های یک خوشه آلوده است. سپس با استفاده از فرمول زیر درصد شدت بیماری تعیین شد.

درصد شدت بیماری در برگ‌ها یا میوه‌ها = {مجموع (تعداد نمونه‌های با درجه آلودگی مشابه × درجه بیماری مربوط به هر نمونه) / حداکثر درجه آلودگی × تعداد کل نمونه مربوط به هر تکرار} × ۱۰۰

تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها

پس از محاسبه میزان درصد وقوع بیماری و نیز درصد شدت بیماری سفیدک پودری برای هر کرت مقادیر مربوطه در برنامه آماری SAS تجزیه واریانس شد. مقایسه میانگین‌های هر دو صفت با آزمون چند دامنه‌ای دانکن مورد مقایسه قرار گرفت.

معرفی یافته‌ها و دستاوردها

نتایج تجزیه واریانس داده‌های حاصل از ارزیابی برگ‌ها و میوه‌های درختان تیمار شده در استان قزوین که برگرفته از پروژه تحقیقاتی ارزیابی سم بلکیوت در کنترل سفیدک سطحی انگور می‌باشد، نشان داد که تیمارها بر کاهش درصد وقوع بیماری و شدت بیماری در مقایسه باهم و شاهد‌ها اثر معنی‌دار داشتند. مقایسه میانگین درصد وقوع بیماری و درصد شدت بیماری

روی برگ‌ها نشان داد که در برگ تاک‌های موردبررسی، کمترین میزان شدت و وقوع بیماری در بوته‌های تیمار شده با بلکیوت ۱ در هزار و توپاس ۰/۱۲۵ در هزار رخ داد. این دو تیمار از نظر درصد وقوع بیماری در یک گروه آماری ولی از نظر شدت بیماری در دو گروه آماری قرار گرفتند (جدول ۳). گوگرد میکرونیزه نسبت به سایر تیمارها و شاهد‌ها در گروه مجزایی قرار گرفت و نسبت به دو گروه فوق تأثیر کمتری بر کاهش بیماری سفیدک پودری داشت. بلکیوت ۰/۷۵ در هزار و کومولوس اس ۳ در هزار گرچه نسبت به شاهد‌ها در گروه متفاوتی قرار گرفتند ولی نسبت به هم اختلاف معنی‌دار نشان ندادند. بلکیوت ۰/۵ در هزار نیز در گروه آماری متفاوت نسبت به سایر تیمارها و شاهد‌ها قرار گرفت. باین‌وجود کمترین میزان عددی شدت بیماری و وقوع بیماری در برگ‌های بوته‌های تیمار شده با قارچ‌کش‌های به ترتیب بلکیوت ۱ در هزار و توپاس ۰/۱۲۵ در هزار دیده شد. همچنین مقایسه میانگین درصد وقوع بیماری و درصد شدت بیماری روی میوه‌ها نیز نشان داد که تیمارهای موردبررسی از نظر درصد وقوع بیماری باهم و شاهد‌ها اختلاف معنی‌داری ندارند. از نظر درصد شدت بیماری تیمارهای توپاس ۰/۱۲۵ در هزار، بلکیوت ۱ در هزار، بلکیوت ۰/۷۵ در هزار و کومولوس اس ۳ در هزار در یک گروه آماری قرار دارند. تیمارهای بلکیوت ۰/۵ در هزار، شاهد با آب‌پاشی و شاهد فاقد هرگونه عملیات به‌اتفاق در گروه آماری دیگری قرار گرفتند. باین‌وجود کمترین میزان عددی شدت بیماری در میوه‌های تاک‌های تیمار شده با قارچ‌کش‌های توپاس ۰/۱۲۵ در هزار، بلکیوت ۱ در هزار، بلکیوت ۰/۷۵ در هزار و کومولوس اس ۳ در هزار رخ داد.

توصیه‌های ترویجی

۱- برای کاهش جمعیت اولیه قارچ بیمارگر لازم است اولین سم‌پاشی درست قبل از تورم جوانه‌ها صورت گیرد و معمولاً در این مرحله دمای محیط کمتر از ۱۴ درجه سانتی‌گراد می‌باشد، از طرفی سولفور در دمای کمتر از ۱۴ درجه سانتی‌گراد چندان مؤثر نیست، لذا بهتر است اولین سم‌پاشی با این قارچ‌کش انجام نشود.

۲- در ضمن سولفور در دمای بالاتر از ۳۰ درجه سانتی‌گراد باعث گیاه‌سوزی می‌شود، لذا اگر در سم‌پاشی نوبت سوم و چهارم دمای هوا بالاتر از ۳۰ درجه سانتی‌گراد باشد نباید از سولفور استفاده گردد.

۳- از آنجا که قارچ‌کش جدید بلکیوت این محدودیت‌ها را نداشته و از کارایی خوبی در کنترل بیماری سفیدک پودری انگور برخوردار است جایگزین مناسبی برای سولفور به‌خصوص در اولین مرحله سم‌پاشی می‌باشد.

۴- علاوه بر بلکیوت سمومی مانند تریمدال، توپاس، انویل، استروبی، کالیکسین، تریفیمین و گوگرد نیز در کنترل سفیدک پودری موثرترند.

۵- فعالیت‌های به‌باغی همچون هرس سبز با کاهش میزان رطوبت در تاکستان، افزایش تهویه هوا و نفوذ نور خورشید در شاخساره به مدیریت بیماری کمک می‌کند.

۶- توصیه می‌شود در مناطقی که آب‌وهوای خشک دارند گوگرد به شکل گرد و در مناطقی که آب‌وهوای مرطوب دارند به شکل پودر قابل تعلیق در آب (مانند کومولوس) به کار رود.

۷- پیشنهاد می‌شود که سم‌پاشی اغلب در سه نوبت انجام شود: نوبت اول قبل از تورم جوانه‌ها، نوبت دوم بعد از ریختن گلبرگ‌ها و نوبت سوم دو تا سه هفته پس از نوبت دوم سم‌پاشی انجام می‌گیرد.

منابع

- ۱- اشکان، م. ۱۳۸۵. درس‌نامه بیماری‌های مهم درختان میوه در ایران، آبیژ، تهران، ۴۲۷ ص.
- 2- Behdad, A. 1990. Diseases of Iran Fruit Crops, Neshat press, Isfahan. 293 pp. [in Persian]
- 3- Karbalaei Khiavi, H., H. Shikhlini, A. Babaei Ahari and M. Akrami. 2012. Study on the biology and epidemiology of *Uncinula necator* – the causal agent of grape powdery mildew disease. Journal of Environmental Science and Engineering A, 1(4): 574-579.
- 4- Tromp, A. and Marais, P. G. 1981. Triadimefon a systemic fungicide against *uncinula necator* (Oidium) on wine grapes: disease control, residues and effect on fermentation and wine quality. South Africa Journal Enology and Viticulture 1: 25-28.
- 5- Wan, Y., Schwaninger, H., He, P. and Wang, Y. 2007. Comparison of resistance to powdery mildew and downy mildew in Chinese wild grapes. Vitis. 46: 132-136.
- 6- Wilcox, W.F., Gubler, W.D. and, Uyemoto, J.K., "Compendium of Grape Diseases, Disorders, and Pests" USA: American Phytopathological Society, 2015.