

## بررسی اثر ترکیبات شیمیایی و فرآورده‌های بیولوژیک بر بیمارگر *Monilia laxa*

### عامل پوسیدگی قهوه‌ای درختان میوه هسته‌دار در استان گلستان

مریم قره‌خانی<sup>۱</sup>، محمدسالاری<sup>۲\*</sup>، سعیدنصرالله‌نژاد<sup>۳</sup>، ناصر پنجه‌که<sup>۴</sup> و سید کاظم صباغ<sup>۵</sup>

۱- کارشناس ارشد بیماری‌شناسی گیاهی، گروه گیاهپزشکی، دانشگاه زابل

۲- نویسنده مسوول: دانشیار گروه گیاهپزشکی، دانشگاه زابل (salari21m@yahoo.com)

۳- دانشیار گروه گیاهپزشکی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

۴- دانشیار گروه گیاهپزشکی، دانشگاه زابل

۵- استادیار گروه گیاهپزشکی، دانشگاه زابل

تاریخ دریافت: ۹۰/۹/۲۷ تاریخ پذیرش: ۹۲/۹/۹

### چکیده

بیمارگر *Monilia laxa* عمومی‌ترین عامل بیماری پوسیدگی قهوه‌ای است و در غالب مناطق تولید میوه هسته‌دار بالاخص در نواحی مختلف سواحل دریای مازندران انتشار دارد. در صورت عدم تدوین یک استراتژی مدیریتی به یک بیماری محدود کننده تولید هسته‌داران در استان‌های شمالی کشور تبدیل خواهد شد. بدین منظور جهت بررسی اثر سموم شیمیایی و فرآورده‌های بیولوژیک بر میزان درصد سوختگی شکوفه و درصد و شدت پوسیدگی قهوه‌ای میوه، آزمایشی در قالب فاکتوریل بر پایه طرح کاملاً تصادفی با شش تیمار و سه تکرار در باغ بنیاد شهرستان علی‌آباد انجام شد. مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن انجام گردید. نتایج تجزیه واریانس ارزیابی کنترل بیماری با مقایسه اثر سموم و فرآورده‌های بیولوژیک مختلف بر درصد سوختگی شکوفه و درصد و شدت پوسیدگی میوه نشان داد که اختلاف بین تیمارها معنی‌دار بود ( $P < 0/01$ ). در مرحله شکوفه بیشترین تاثیر (۷/۰۸۳٪) مربوط به سم رورال تی-اس و کمترین تاثیر (۱۵/۴۱۷٪) مربوط به ترکیب تریکودرمین بود. اما در میوه، درصد آلودگی با تریکودرمین به ۲۵٪ و رورال تی‌اس به ۹/۱۶۶٪ رسید و شدت آلودگی (قطر زخم) با تریکودرمین ۲۲/۵ میلی‌متر و سم اکسی کلوروس ۲۷/۶۶۷ میلی‌متر بود.

**کلید واژه‌ها:** استان گلستان، بیولوژیک، شدت پوسیدگی، سموم شیمیایی، هسته‌داران، *Monilia laxa*

### مقدمه

بیمارگر *Monilia laxa* (Aderhold&Ruhland) Honey عامل پوسیدگی قهوه‌ای میوه، پژمردگی شکوفه و بلایت شاخه درختان میوه هسته‌دار می‌باشد (دی کال و همکاران، ۱۹۹۴). خسارت‌های ناشی از بیماری پوسیدگی قهوه‌ای مربوط به پوسیدگی میوه در باغ بوده، ولی هنگام انتقال به بازار خسارت‌های جدی به میوه وارد می‌شود و میزان محصول ممکن است در اثر سوختگی گل‌ها در مرحله شکوفه هم

کاهش یابد. در آلودگی‌های شدید و در صورت عدم وجود روش مبارزه‌ای مناسب حدود ۵۰ تا ۷۵٪ از میوه‌ها در باغ پوسیده می‌شوند (هاشمی‌باباحیدری و همکاران، ۱۳۸۶). بیماری بلایت شکوفه را بسته به شرایط آب و هوایی می‌توان با یک تا سه بار بکارگیری از قارچ‌کش‌های سیستمیک یا حفاظتی در طی دوره شکوفه‌دهی در باغات میوه هسته‌دار کنترل کرد (هولب و شناییل، ۲۰۰۵). در دهه ۱۹۷۰ بنومیل و دیگر قارچ‌کش‌های بنزیمیدازول معرفی شدند که خسارت‌های ناشی از

از میکروارگانسیم‌های آنتاگونیست یک روش مدیریتی در تناوب با قارچ کش‌ها است که یک روش پایه‌ای اکولوژیکی در مدیریت تلفیقی آفات در کشاورزی پایدار در سیستم‌های تولید محصولات زراعی را فراهم می‌آورد (کوک و گراندوس، ۱۹۹۱). کنترل بیولوژیک پوسیدگی قهوه‌ای به سال‌های ۱۹۶۰ بر می‌گردد. جنگینز<sup>۲</sup> در سال ۱۹۶۸ دریافت که برخی از باکتری‌ها هیف‌های گونه‌های *Monilia* را تجزیه و نابود می‌سازند این باکتری‌ها همچنین مقدار معینی از آنتی-بیوتیک‌ها را تولید می‌کنند. بعد از این کشف موفقیت-آمیز از باکتری‌های *B. subtilis* و *B. cereus* با موفقیت جهت ممانعت از پوسیدگی قهوه‌ای میوه‌های هسته‌دار در طی انبارداری استفاده شد (پوزی و ویلسون، ۱۹۸۴). بهترین آنتاگونیست‌های قارچی همچون *Aureobasidium pullulans*, *Epicoccum nigrum* و *Trichoderma sp.* ندرتاً روی میوه‌های آلوده به *Monilia* یافت می‌شوند (هونگ و همکاران، ۱۹۹۸). هدف از بررسی حاضر اثرات کنترلی سموم شیمیایی و ترکیبات بیولوژیک مختلف بر درصد سوختگی شکوفه و درصد و شدت پوسیدگی میوه ناشی از بیمارگر *M. laxa* می‌باشد.

## مواد و روش‌ها

### مکان انجام آزمایش

آزمایش در یک باغ تحقیقاتی در روستای حاجی کلاته شهرستان علی‌آباد انجام شد که در آن از قارچ-کش‌های شیمیایی اکسی‌کلورومس ۳۵ WP٪ در چهار سطح با غلظت‌های ۲، ۳، ۳/۵ و ۴ در هزار، کاربردیم ۵۰ WP٪ با غلظت‌های ۰/۵، ۱، ۱/۵ و ۲ در هزار، ایپرودین ۵۲/۲ WP٪ با غلظت‌های ۰/۵، ۰/۸، ۱ و ۱/۵ در هزار از ماده موثره (لایم و همکاران، ۲۰۰۶) و ترکیبات بیولوژیک تریکودرین و سوبتیلین با غلظت-های ۲، ۳، ۴ و ۵ در هزار (بروگنی و همکاران، ۲۰۰۵؛

پوسیدگی قهوه‌ای را محدود می‌ساختند. از سال‌های ۱۹۷۰ به بعد قارچ‌کش‌های جدیدی توسعه یافتند که کارایی زیادی علیه جمعیت‌های قارچی مقاوم و حساس به بنومیل داشته‌اند (سیسلر، ۱۹۸۸)<sup>۱</sup>. این قارچ‌کش‌ها شامل دی‌کربوکسامیدها (ایپرودین و وینکلوزین) و بازدارنده-های متیلاسیون (تریفورین و مایکلوبوتانیل) می‌باشند. ایپرودین برای کنترل بیماری‌های روی چمن، سبزی و میوه‌جات موثر بوده که سمیت بالایی علیه قارچ‌های هدف داشته است (المیر و گوانت، ۱۹۹۴). ایپرودیون و تیوفانات متیل برای کنترل پوسیدگی قهوه‌ای ایجاد شده بوسیله گونه‌های *Monilinia spp.* و کپک خاکستری ایجاد شده بوسیله *Botrytis cinerea* (pers) استفاده شده است (اوساریو و آگوا، ۱۹۹۳). قارچ‌کش‌های بازدارنده متیلاسیون از مواد موثر برای کنترل بلایت شکوفه و پوسیدگی قهوه‌ای میوه‌های هسته‌دار در ایالات متحده و نواحی تولید میوه هسته‌دار در جهان می‌باشند که باعث عدم سنتز استرول در دیواره سلولی قارچ می‌شوند (شانبل و همکاران، ۲۰۰۴). کنترل بلایت شکوفه و پوسیدگی قهوه‌ای توسط این قارچ‌کش‌ها وابسته به تعداد دفعات بکارگیری آن‌ها می‌باشد این قارچ به قارچ‌کش-های گروه بنزیمیدازول‌ها و اخیراً قارچ‌کش‌های بازدارنده متیلاسیون استرول مقاوم شده است. در بین قارچ‌کش‌هایی که هنوز بیمارگر *M. fructicola* به آن مقاوم نشده می‌توان به بازدارنده‌های کینونی اشاره کرد که نسبت به بازدارنده‌های سنتز استرول، بیماری پوسیدگی قهوه‌ای را بهتر کنترل می‌کنند (شانبل و همکاران، ۲۰۰۴). مقاومت پوسیدگی قهوه‌ای در ارتباط با تعدادی از قارچ‌کش‌ها مشاهده شده است و این زمینه را برای پژوهش‌هایی جهت کنترل تناوبی پوسیدگی قهوه‌ای فراهم ساخته است (ملگاریجو و همکاران، ۱۹۸۹). از طرفی نگرانی عمومی در مورد بقای قارچ‌کش‌ها در محصولات غذایی و محیط زمینه را برای مطالعات استراتژی‌های تناوبی کنترل بیماری‌ها شدت بخشیده است. کنترل بیولوژیک با استفاده

میوه‌ها را در اتانول ۷۰٪ به مدت ۲۰-۱۵ دقیقه خیسانده، با آب مقطر استریل سه بار شسته و به مدت ۲-۱ ساعت در زیر هود قرار داده تا با جریان هوا خشک شوند. آنگاه پوست میوه‌ها را با یک اسکالپل استریل جدا کرده و در زیر آن یک حلقه میسیلیوم به قطر ۴ میلی‌متر قرار داده شد. در مرحله بعد میوه‌ها را در ظروف یک بار مصرف که از قبل به مدت ۸ ساعت توسط هیپوکلریت سدیم ۱۰٪ ضدعفونی شده قرار داده و جهت حفظ رطوبت از کاغذ صافی‌های مرطوب استفاده گردید. برای هر غلظت و شاهد (تیمار آب) سه تکرار (هر تکرار شامل ۱۵ میوه) در نظر گرفته شد. شدت پوسیدگی بوسیله اندازه‌گیری قطر پوسیدگی (میانگین طول و عرض محل زخم) در روز پنجم بعد از مایه‌زنی ارزیابی گردید (یانگ شیم و همکاران، ۱۹۹۷).

### نتایج و بحث

#### نتایج ارزیابی اثر سموم مختلف شیمیایی و ترکیبات بیولوژیک بر بیمارگر *M. laxa* در میزان درصد آلودگی (سوختگی) شکوفه و درصد و شدت پوسیدگی میوه

جدول (۱) تجزیه واریانس مربوط به اثر سموم مختلف شیمیایی و ترکیبات بیولوژیک بر بیمارگر در درصد سوختگی شکوفه و درصد و شدت پوسیدگی میوه نشان می‌دهد که بین سموم مختلف و غلظت‌های آن و هم‌چنین اثر متقابل آن‌ها به ترتیب در سطح احتمال ۱٪ و ۵٪ اختلاف معنی‌دار وجود دارد.

#### نتایج ارزیابی اثر سموم مختلف شیمیایی و ترکیبات بیولوژیک بر بیمارگر *M. laxa* در مرحله گل و شکوفه‌دهی

نتایج مقایسه میانگین اثر سموم مختلف شیمیایی و ترکیبات بیولوژیک بر بیمارگر در درصد سوختگی شکوفه نشان داد که سم رورال‌تی‌اس بیشترین تاثیر ۰/۸۳ (۷٪) و ترکیب تریکودرمن کمترین اثر (۱۵/۴۱۷٪) را داشت. از طرفی ترکیب بیولوژیک سوبتیلین و سم

کوالوسکا و رملین استالوسا، ۲۰۰۹) استفاده گردید. ترکیبات بیولوژیک از شرکت کشت و صنعت تلفیق دانه تهران تهیه شدند.

هر گرم فرآورده سوبتیلین حاوی  $1 \times 10^8$  واحد اسپور از باکتری *B. subtilis* و هر گرم تریکودرمن حاوی  $1 \times 10^6$  (کنیدی در هر گرم وزن خشک) از گونه *T. harzianum* بود. محلول‌پاشی درختان با یک سمپاش پستی موتوری صورت گرفته و برای هر درخت ۳/۵ لیتر محلول از ترکیبات شیمیایی و بیولوژیک بکار برده شد. درختان شاهد با آب تیمار شدند. درختان مورد بررسی شلیل ۷ ساله رقم کرس و ۱۰ ساله آلو قطره طلا، با فاصله کشت ۳×۶ بودند. سمپاشی‌ها در زمان‌های دی و اسفند ماه سال ۱۳۸۹ و فروردین و خرداد ماه سال ۱۳۹۰ انجام شد. آزمایش در قالب طرح فاکتوریل بر پایه کاملاً تصادفی با شش تیمار و سه تکرار (تک درخت) انجام شد. تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS (Ver 9.1) و مقایسه میانگین‌ها در سطح احتمال ۵٪ به روش دانکن صورت گرفت. صفات مورد بررسی درصد سوختگی شکوفه و درصد و شدت پوسیدگی میوه بودند. **بررسی تاثیر سموم شیمیایی و ترکیبات بیولوژیک بر بیمارگر *M. laxa* در میزان درصد آلودگی شکوفه و میوه**

جهت بررسی اثر سموم بر بیمارگر در درصد آلودگی شکوفه‌ها و میوه‌ها از چهار سمت درخت شاخه ای انتخاب و در مجموع صد شکوفه و یا میوه را شمرده و درصد آلودگی از طریق فرمول زیر تخمین زده شد.

درصد آلودگی: تعداد شکوفه یا میوه آلوده / کل شکوفه‌ها یا میوه‌ها  $100 \times$  (لثو و همکاران، ۲۰۰۵).

#### بررسی تاثیر سموم شیمیایی و ترکیبات بیولوژیک بر بیمارگر *M. laxa* در شدت بیماری پوسیدگی قهوه‌ای میوه

جهت ارزیابی اثر سموم بر بیمارگر در شدت پوسیدگی میوه یک هفته بعد از آخرین سم‌پاشی میوه‌ها را با دست چیده و به آزمایشگاه انتقال داده شدند. سپس

قره خانی و همکاران: بررسی اثر ترکیبات شیمیایی و فرآورده‌های بیولوژیک ...

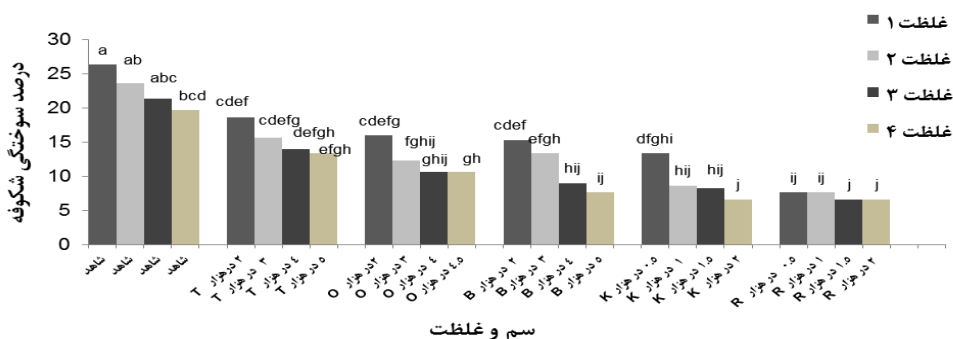
کاربندازیم و اکسی کلورورمس به ترتیب با میانگین ۱۱/۸۳۳٪، ۹/۲۵٪ و ۱۱/۸۳٪ در رده‌های بعدی قرار گرفتند. مقایسه میانگین اثر متقابل ترکیبات شیمیایی و بیولوژیک و غلظت‌های آن‌ها نشان داد که درصد سوختگی گل و شکوفه در کلیه تیمارها به نسبت شاهد کاهش معناداری داشته است. بیشترین درصد کاهش آلودگی مربوط به سم رورال‌تی‌اس با غلظت‌های ۱/۵ و ۲ در هزار با ۶/۶۶ درصد آلودگی و کمترین درصد کاهش

آلودگی ۱۸/۶۶۷ مربوط به ترکیب بیولوژیک تریکودرمین با غلظت ۲ در هزار بود. همچنین بین غلظت‌های ۱ و ۱/۵ در هزار رورال‌تی‌اس و ۳ و ۴/۵ در هزار اکسی کلورورمس به ترتیب با ۱۰/۶۷، ۸/۳۳ و ۶/۶۶ درصد سوختگی شکوفه از نظر تاثیر تفاوتی وجود نداشته و می‌توان به جای استفاده از دز بالاتر از دزهای کمتری از این سموم استفاده کرد (شکل ۱).

جدول ۱- جدول تجزیه واریانس اثر سموم مختلف بر بیمارگر *M. laxa* در میزان درصد سوختگی شکوفه، درصد و شدت پوسیدگی میوه هسته‌دار

میانگین مربعات				
منابع تغییرات	درجه آزادی	درصد سوختگی شکوفه	درصد پوسیدگی میوه	شدت پوسیدگی میوه
سم	۵	۳۶۳/۷۹۱۶۶۷**	۸۵۴/۳۱۳۸۸۹**	۱۳۰۷/۳۱۳۸۸۹**
غلظت	۳	۴۴/۰۱۳۸۸۹**	۱۸۴/۸۲۸۷۰۴**	۹۱۵/۰۵۰۹۲۶**
سم×غلظت	۱۵	۳۰/۰۵۸۳۳۳*	۱۰/۹۵۰۹۲۶*	۲۲/۲۱۷۵۹*
خطا	۴۸	۹/۷۰۸۳۳۳	۵/۵۹۷۲۲۲	۳۸/۱۲۵۰۰
ضریب تغییرات (%)		۲۳/۷۳۹۵۸	۱۱/۶۹۱۲۰	۲۲/۰۶۲۸۹

\*\* و \* به ترتیب معنی‌دار در سطح ۱٪ و ۵٪



شکل ۱- نمودار آزمون اثر متقابل نوع سم و غلظت بر بیمارگر *M. laxa* در درصد سوختگی گل و شکوفه شلیل کمرست. (حروف اختصاری به ترتیب T: تریکودرمین، O: اکسی کلورورمس، B: سوبتیلین، K: کاربندازیم و R: رورال‌تی‌اس) تیمار-های که با حروف مشابه مشخص شده‌اند با یکدیگر در سطح ۰/۵ اختلاف معنی‌داری ندارند.

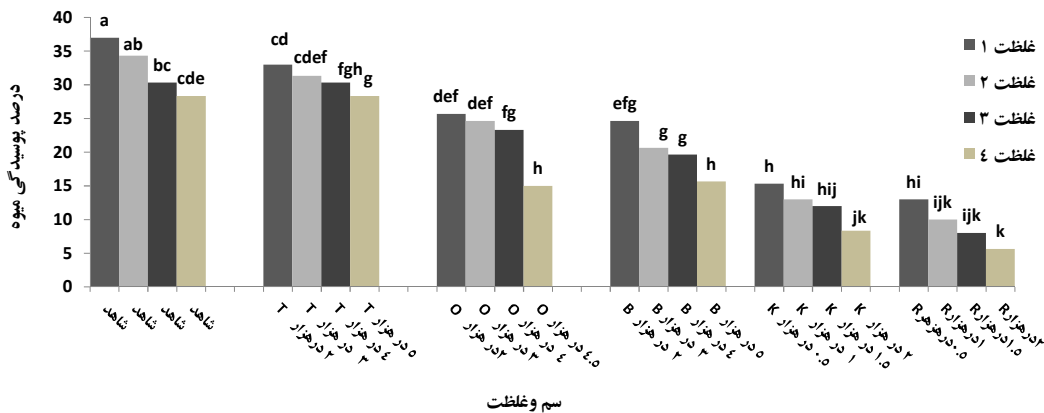
**نتایج بررسی تأثیر سموم شیمیایی و ترکیبات مختلف بیولوژیک بر بیمارگر *M. laxa* در شدت بیماری پوسیدگی قهوه‌ای میوه هسته-داران**

نتایج مقایسه میانگین سموم شیمیایی کاربردنازیم، اکسی کلورومس و رورال‌تی‌اس و ترکیبات بیولوژیک تریکودرمین و سوبتیلین روی شدت بیماری پوسیدگی قهوه‌ای درختان میوه هسته‌داران نشان داد که اختلاف بین تیمارها معنی‌دار بود. شدت پوسیدگی میوه با استفاده از ترکیب بیولوژیک تریکودرمین به میانگین ۲۲/۵ (میلی‌متر قطر زخم) رسید که به نسبت شاهد (۴۸/۲۱۷ میلی‌متر قطر زخم) تفاوت چشم‌گیری داشت (شکل ۳). شدت پوسیدگی با استفاده از ترکیب سوبتیلین و سموم کاربردنازیم و رورال‌تی‌اس به ترتیب ۲۲/۱۱۷، ۲۳/۵ و ۲۲/۶۶۷ میلی‌متر بود که با وجود اختلاف کمی در یک گروه آماری قرار گرفتند. همانطوریکه از نمودار شکل ۳ ملاحظه می‌شود اثرات کنترلی کلیه سموم شیمیایی و ترکیبات بیولوژیک نسبت به شاهد معنادار بوده است. کمترین شدت پوسیدگی مربوط به سم کاربردنازیم با غلظت ۲ در هزار و میانگین

**نتایج ارزیابی اثر سموم شیمیایی و ترکیبات بیولوژیک مختلف بر بیمارگر *M. laxa* در میزان درصد پوسیدگی میوه:**

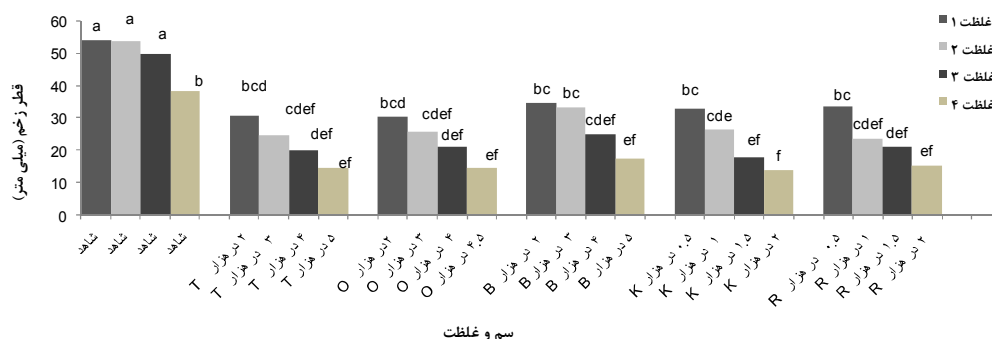
نتایج مقایسه میانگین اثر سموم شیمیایی و ترکیبات بیولوژیک بر درصد پوسیدگی میوه تفاوت معنی‌داری را نشان داد. بیشترین اثر بازدارندگی مربوط به سم رورال‌اتی‌اس و کمترین آن مربوط به ترکیب بیولوژیک تریکودرمین بود.

نتایج مقایسه میانگین اثر متقابل سموم شیمیایی و ترکیبات بیولوژیک مورد استفاده تفاوت معنی‌داری را بر درصد پوسیدگی میوه نشان داد که کمترین درصد آلودگی مربوط به سم رورال‌تی‌اس با میانگین ۵/۶۶۶ درصد و بیشترین درصد آلودگی مربوط به ترکیب بیولوژیک تریکودرمین با میانگین ۳۲ درصد بود. ترکیبات شیمیایی و بیولوژیک استفاده شده اثرات کنترلی نزدیک به هم داشته و با وجود اختلاف کمی در گروه‌های آماری مشابه‌ای قرار گرفته‌اند. غلظت‌های ۴ در هزار اکسی و ۵ در هزار سوبتیلین و نیم در هزار کاربردنازیم به ترتیب با میانگین ۱۵/۶۶۶، ۱۵/۳۳۳ و ۱۵/۳۳۳ در یک گروه آماری قرار گرفتند (شکل ۲)



شکل ۲- نمودار آزمون اثر متقابل نوع سم و غلظت بر بیمارگر *M. laxa* درصد پوسیدگی قهوه‌ای میوه آلو قطره طلا. (حروف اختصاری به ترتیب T: تریکودرمین، O: اکسی کلورومس، B: سوبتیلین، K: کاربردنازیم و Ro: رورال‌تی‌اس) تیمارهای که با حروف مشابه مشخص شده‌اند با یکدیگر در سطح پنج درصد اختلاف معنی‌داری ندارند و متعلق به یک گروه آماری‌اند.

قره خانی و همکاران: بررسی اثر ترکیبات شیمیایی و فرآورده‌های بیولوژیک ...



شکل ۳- نمودار آزمون اثر متقابل نوع سم و غلظت بر درصد پوسیدگی قهوه‌ای میوه آلو قطره طلا. (حروف اختصاری به ترتیب T: تریکودرمین، O: اکسی کلوروس، B: سوبتیلین، K: کاربندازیم و R: رورال تی‌اس) تیمارهای که با حروف مشابه مشخص شده‌اند با یکدیگر در سطح پنج درصد اختلاف معنی‌داری ندارند و متعلق به یک گروه آماری‌اند

توجه به بارندگی‌های فراوان در طی ماه‌های اسفند ۸۹ و فروردین ۱۳۹۰ می‌توان احتمال داد که اثر این سموم تحت تاثیر قرار گرفته و این امر در مورد سموم حفاظتی همچون اکسی کلورورمس از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. چرا که بارندگی ممکن است مواد را از سطح گیاه شسته و جهت کاهش شدت آلودگی پوسیدگی قهوه‌ای کافی نباشد (شیرم و همکاران، ۲۰۰۴). بعد از بررسی عملکرد سم اکسی کلورورمس بر صفات مورد نظر مشاهده شد که تاثیر این سم در مرحله شکوفه نسبت به میوه کمتر بود و بعد از دو ترکیب بیولوژیک تریکودرمین و سوبتیلین قرار گرفت. به علت استفاده فراوان این سم در باغات هسته‌دار استان مخصوصاً در مرحله سمپاشی زمستانه کارایی آن کاهش یافته و بهتر است که از سموم دیگر و یا ترکیبات بیولوژیک استفاده گردد. در یک آزمایش مشابه از اکسی کلورورمس در تلفیق با هرس با سه دز ۱، ۱/۵ و ۳ در هزار و در سه مرحله زمانی زمستان، اوایل فصل رشد و پس از گلدهی علیه شانکر باکتریایی مرکبات استفاده شد. نتایج نشان داد که کاربرد هرس به همراه اکسی کلورورمس با دز ۳ در هزار زمستانه، ۱/۵ در هزار در اوایل فصل رشد و ۱ در هزار پس از گلدهی بهترین تاثیر و عدم انجام هرس

۱۴ میلی‌متر بود. بر اساس گروه‌بندی انجام شده غلظت-های ۰/۵ در هزار کاربندازیم و رورال تی‌اس، ۲ و ۳ در هزار اکسی کلورورمس به ترتیب با میانگین ۳۳، ۳۳/۶۶۷، ۳۰/۳۳۳ و ۲۵/۶۶ میلی‌متر در یک گروه آماری bc بوده است.

### بحث

در طی پژوهش انجام شده کلیه تیمارها چه سموم شیمیایی و چه ترکیبات بیولوژیک نسبت به شاهد اثرات کنترلی بسزایی داشتند هر چند که بسته به صفتی که مورد بررسی قرار گرفت تا حدودی این عملکردها از یکدیگر متفاوت بودند. با توجه به اینکه بیماری پوسیدگی قهوه‌ای به شکوفه و میوه حمله می‌کند کنترل آن از طریق بکارگیری قارچ کش‌ها در طی شکوفه‌دهی و رسیدن میوه ضرورت می‌یابد (هولب<sup>۱</sup>، ۲۰۰۶). قارچ کش‌های متنوعی برای کنترل این بیماری شناخته شده‌اند که در دو گروه اصلی تماسی و سیستمیک تقسیم می‌شوند (دی‌کال و میلگاریجو، ۱۹۹۴). از آنجائیکه سم اکسی کلورورمس از ترکیبات مسی بوده و خاصیت حفاظتی دارد باید قبل از شروع دوره رشد استفاده شود تا بتواند موجب حفاظت گیاه از حمله قارچ به اندام‌های جدید درخت گردد. با

1- Holb

در مطالعه‌ای که از میزان نفوذ این ترکیبات به بافت گیاه و جلوگیری از پوسیدگی صورت گرفت نشان داده شد که میزان انحلال‌پذیری ایپرودین ۱۳ میکروگرم بر میلی-لیتر و بنومیل ۳/۸ میکروگرم بر میلی‌لیتر بوده است و این شاید دلیلی بر کارایی بیشتر ایپرودین نسبت به بنزیمیدازول‌ها باشد (اوساریو و آگوا، ۱۹۹۳). نتایج نشان داده است که مقاومت جمعیت قارچ‌ها به این ترکیبات حتی تا ۹۰ درصد نیز گزارش شده است در برابر قارچ کش ایپرودین که از قارچ کش‌های دی‌کربوکسامید است به نسبت مقاومت کمتری گزارش شده و این حالت بیشتر در قارچ *B. cinerea* در مقابل این سم ظاهر گردیده است (کرم‌پور و همکاران، ۱۳۷۵).

بر اساس نتایج بدست آمده در این آزمایش دو ترکیب بیولوژیک سوبتیلین و تریکودرمن عملکرد خوبی از خود نشان دادند و در طی مطالعات آزمایشگاهی که از شکوفه و میوه‌های آلوده انجام شد به راحتی این میکروارگانیسم‌ها از بافت‌های بیمار جداسازی گردید و نشان داد ترکیب بیولوژیک سوبتیلین در مرحله شکوفه نسبت به سم اکسی‌کلرور-مس کارایی بهتری داشت. در این آزمایش ترکیبات بیولوژیک تریکودرمن و سوبتیلین برای اولین بار استفاده شده و توانسته است نتایج رضایت بخشی دهد. اما برای اطمینان از عملکرد واقعی ترکیبات باید در طی چند سال متوالی استفاده شوند و تنها نمی‌توان به نتایج یک سال اکتفا کرد. در مورد فعالیت تریکودرما، زمان و گونه بکاربرده از فاکتورهای مهمی محسوب می‌شوند. کاربرد ترکیب تریکودرمن در مرحله شکوفه نسبت به شاهد معنی‌دار بوده ولی به نسبت دیگر تیمارها کمتر بوده است اما در مرحله میوه که بصورت مصنوعی در آزمایشگاه تلقیح شد نتایج معکوسی داشته و شدت بیماری در مقایسه با شاهد ۵۰٪ کمتر بوده است قطر پوسیدگی با تریکودرمن ۲۲/۵ میلی‌متر و در شاهد به ۴۸/۲۱۷ میلی‌متر رسیده است.

با دز ۱/۵ در هزار اکسی‌کلرورمس کمترین تاثیر را داشته است (خداکرمیان و قاسمی، ۱۳۸۱). مسئله‌ای که در استفاده از ترکیبات بنزیمیدازول وجود دارد موضوع مقاومت قارچ‌ها به این ترکیبات از جمله بنومیل است که این وضعیت یک سال پس از مصرف در گلخانه و مزارع یعنی از سال ۱۹۶۹ گزارش گردیده است (شرودر و پروویدنتی، ۱۹۶۹). بنزیمیدازول‌ها یک گروه از قارچ-کش‌های سیستمیک هستند که به طور گسترده در کشاورزی استفاده می‌شوند. بنومیل و کاربندازیم از پر-مصرف‌ترین سموم از بنزیمیدازول می‌باشند (دی‌کال و میلگاریجو، ۱۹۹۴).

بین سموم شیمیایی و ترکیبات بیولوژیکی که استفاده شد سم کاربندازیم اثرات کنترلی قابل توجهی در هر سه صفت مورد بررسی داشت اما اثر آن نسبت به سم ایپرودین کمتر بود. گزارش شده که کنترل سوختگی شکوفه‌ها با بنزیمیدازول‌هایی چون بنومیل تنها در مرحله تورم جوانه کافی نبوده و باید در مرحله‌ای که ۷۵٪ گل‌ها باز شده‌اند اسپری دوباره انجام داد حال آنکه اسپری پرکلراز تنها در مرحله تورم جوانه کافی است و نیازی به اسپری دوباره ندارد. نتایج بدست آمده از مصرف این سموم را می‌توان با عملکرد دو سم کاربندازیم و ایپرودین مقایسه کرد (داجخوزین و همکاران، ۱۹۸۳). از طرفی در اکثر باغات استان از سم کاربندازیم در مرحله شکوفه و مخصوصاً میوه بصورت پیش از برداشت استفاده می‌شود که این خود دلیلی بر کارایی کمتر این سم به نسبت سم ایپرودین بوده است. سم ایپرودین چه در مرحله شکوفه و چه در مرحله میوه اثرات کنترلی بالایی داشته است. مشابهاً در آزمایشی اثر سموم بنومیل و ایپرودین و آنیلید E۰۸۵۸ بصورت پیش و بعد از برداشت میوه جهت محدود سازی قطر زخم‌های حاصل از بیماری پوسیدگی قهوه‌ای با عامل *M. fructicola* ۱، ۷، ۱۴، و ۲۱ روز بعد سم‌پاشی، نشان داد که کارایی سم آنیلید ۰۸۵۸ بهتر از دوتای دیگر بوده و قطر زخم‌ها کوچک‌تر بوده است و سم ایپرودین نیز نسبت به بنومیل نتایج بهتری داشته است.

قره خانی و همکاران: بررسی اثر ترکیبات شیمیایی و فرآورده‌های بیولوژیک ...

در سال ۲۰۰۹ در یک باغ ارگانیک تولید گیلاس اسپری ترکیب بیولوژیک *Trichoderma asperellum* جدایه T<sub>1</sub> توانست تا ۵۰ درصد از علائم پوسیدگی قهوه‌ای و کلنی شته *Myzus ceras* روی شاخه را کاهش دهد (کوالوسکار و رملین استالوسا، ۲۰۰۹). که قابل تطابق با آزمایش صورت گرفته بوده همچنانکه در پژوهش حاضر درصد آلودگی شکوفه در طی استفاده از ترکیب تریکودرمن به ۱۵/۴۱۷ درصد رسید. در پژوهش صورت گرفته بعد از اینکه میوه‌های قطره‌طلا با قارچ عامل پوسیدگی قهوه‌ای با عامل *M. laxa* مایه‌زنی شد میانگین شدت پوسیدگی در تیمار با تریکودرمن با غلظت ۱۰<sup>۸</sup> به ۲۲/۵ میلی‌متر رسید. در پژوهش انجام شده ترکیب بیولوژیک تریکودرمن با غلظت ۱۰<sup>۸</sup> اسپور در میلی‌لیتر بهترین اثر را بر شدت پوسیدگی میوه داشت و میانگین قطر زخم ۲۱/۵ میلی‌متر بود و یا به عبارتی ۷۹٪ درصد بازدارندگی داشت. در طی پژوهشی مشابه اثرات زخم و غلظت مایه تلقیح سه جدایه (New, Ta2,1 و 23-E-5) از تریکودرما و یک جدایه (BI-54) از گونه *Rhodotorula* روی پوسیدگی قهوه‌ای بعد از برداشت میوه‌های هسته‌دار در دمای ۲۰ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۹۵٪ تعیین شد. در غلظت ۱۰<sup>۷</sup> و ۱۰<sup>۸</sup> واحد کلونی بر میلی‌لیتر همه جدایه‌های تریکودرما پوسیدگی قهوه‌ای روی هلو را ۶۳ تا ۹۸٪ و روی آلو ۶۷ تا ۱۰۰٪ کاهش داد هنگامیکه مایه‌زنی میوه‌ها با *M. fructicola* در ادامه بکارگیری عوامل بیوکنترل صورت گرفت. مشابهاً در ۱۰<sup>۸</sup> از جدایه *Rhodotorula* کاملاً پوسیدگی قهوه‌ای هلو را کاست و در آلو میزان آلودگی ۶۴٪ بود (هونگ و همکاران، ۱۹۹۸).

نتیجه گیری  
بر اساس نتایج بدست آمده از این آزمایش مشاهده شد که ترکیبات بیولوژیک بکار رفته در این آزمایش در کنار دیگر ترکیبات شیمیایی اثر کنترلی خوبی در کاهش بیماری پوسیدگی قهوه‌ای داشتند. لذا با توجه به اهداف حفظ نباتات در کنترل تلفیقی آفات از این ترکیبات در کنار دیگر سموم شیمیایی استفاده کرد. همچنین برخی از غلظت‌های پایین‌تر یک سم همچون غلظت‌های بالاتر بخوبی توانسته بیماری را کنترل کند لذا می‌توان از این غلظت‌های پایین‌تر استفاده کرد که این خود می‌تواند هم هزینه‌های تهیه سموم و هم آلودگی‌های زیست محیطی و خطر افزایش مقاومت و عدم کارایی سموم را کاهش دهد.

### سپاس‌گزاری

در پایان از شرکت کشت و صنعت تلفیق دانه که ترکیبات بیولوژیک را در اختیار بنده قرار دادند تشکر می‌نمایم.

ترکیب بیولوژیک سوبتیلین در مرحله شکوفه به نسبت ترکیب تریکودرمن و اکسی کلرور مس عملکرد بالایی داشت. سیجرم و همکاران در سال (۲۰۰۴) از دو باکتری *Pesudomonas fluorescens* و *B. subtilis* برای کنترل بیماری مومیایی توت با عامل



### منابع

۱. خداکرمیان، ق. و قاسمی، ع. ۱۳۸۱. تاثیر دو ترکیب باکتری کش و هرس روی کنترل شانکر باکتریایی مرکبات در باغات جنوب ایران. مجله نهال و بذر، ۱۸(۳): ۳۱۶-۳۲۷.
۲. کرم پور، ف.، اخوت، م. و شریفی تهرانی، ا. ۱۳۷۵. تاثیر بنومیل و ایپرودین کاربندازم روی قارچ *Fusarium solani* عامل پوسیدگی سیاه ریشه نخود. مجله دانش کشاورزی، ۴: ۹۴-۸۷.
۳. هاشمی باباحیدری، س.ع.، خداپرست، س.ا. و بنی هاشمی، ض.ا. ۱۳۸۶. شناسایی گونه‌های *Monilinia* همراه با پوسیدگی قهوه‌ای میوه‌های دانه‌دار و هسته‌دار در گیلان. مجله بیماری‌های گیاهی، ۴: ۲۴-۱۲.
4. Broggin, G.A.L., Duffy, B., Holliger, E., Scharer, H.J., Gessler, C., and Patocchi, F. 2005. Detection of the fire blight biocontrol agent *Bacillus subtilis* BD170 (Biopro) in a Swiss apple orchard. European. Journal of Plant Pathology, 11: 93-100.
5. Cook, R.J., and Grandos, R.R. 1991. Biological control making it work. National Agricultural Biotechnology, 213-227.
6. De Cal, A., and Melgarejo, P. 1994. Interaction of pesticides and mycoflora of peach twigs. Mycological, 96: 1105-1110.
7. Dijkhuizen, J.P., Ogawa, J.M., and Manji, B.T. 1983. Activity of captan and prochloraz on benomyl-sensitive and benomyl-resistant isolates of *Monilinia fructicola*. Plant Disease, 67: 407-409.
8. Elmer, P.A.G., and Gaunt, R.E. 1994. The biological characteristics of dicarboximide-resistant isolates of *Monilinia fructicola* from New Zealand Stone-fruit orchards. Plant Pathology, 43: 130-137.
9. Holb, I., and Schnabel, G. 2005. Effect fungicide treatments and practices on brown rot blossom blight incidence, phytotoxicity and yield for organic sour cherry production. Plant Disease, 89: 1164-1170.
10. Holb, I.J., 2006. Possibilities of brown rot management in organic stone fruit production in Hungary. Journal of Horticultural Science, 12(3): 87-91.
11. Hong, C.X., Michailides, T.J., and Holtz, B.A. 1998. Effects of wounding, inoculum density and biological control agents on postharvest brown rot of stone fruit. Plant Disease, 82: 1210-1216.
12. Jenkins, P.T. 1986. A method to determine the frequency of airborne bacteria antagonistic to *Scerotinia fructicola*. Australian Journal of experimental Agriculture and Animal husbandry, 8: 434-435.
13. Kowaloska, J., and Remlein-Starosta, D. 2009. The first results of *Trichoderma asperellum* treatment of organic sour cherries. Plant Protection, 42: 384-387.

14. Lim, T.H., Johnson, I., and Cha, B.C. 2006. Characterization and genetic diversity of benzimidazole-resistant and sensitive *Monilinia fructicola* isolates in Korea. *Plant Pathology*, 22: 369-374.
15. Luo, Y., Michailides, T.J., Morgan, P.D., Krueger, W.H., and Buchner, R.P. 2005. Inoculum dynamics fruit infection and development of brown rot in prune orchards in California. *Phytopathology*, 95: 1132-1136.
16. Melgarejo, P., De Cal, A., and M-Sagasta, E. 1989. Influence of *Penicillium frequentans* and two of its antibiotics on production of stromata by *Monilinia laxa* in culture. *Canadian Journal. of Botany*, 67: 83-87.
17. Osorio, J. M., Adaskaveg, J. E., and Ogawa. 1993. Comparative efficacy and systemic activity of iprodion and the experimental anilide E-0858 for control of brown rot on peach fruit. *Plant Disease*, 77: 1140-1143
18. Pusey, P.L., and Wilson, C.L. 1984. Postharvest biological control of stone fruit brown rot by *Bacillus subtilis*. *Plant Disease*, 68: 753-756.
19. Scherm, H., Ngugi, H.K., Savelle, A.T., and Edwards, J.R. 2004. Biological control of infection of blueberry flowers caused by *Monilinia vaccinii-corymbosi*. *Biological Control*, 29: 199-206.
20. Schnable, G. Bryson, P.K., Bridges, W.C., and Brannen, P.M. 2004. Reduced sensitivity in *Monilinia fructicola* to propiconazole in Georgia and implication for disease management. *Plant Disease*, 88: 1000-1004.
21. Schroder, W.T., and Provvidenti, R. 1969. Resistance to benomyl in powdery mildew of cucurbits. *Plant Disease*, 53: 271-275.
22. 22- Sisler, H.D. 1988. Dicarboximide fungicidal mechanism of blossom blight in a peach orchard with low level benomyl-resistant *Monilinia fructicola*. *Plant Disease*, 67: 681-684.
23. Yong Shim, M., Jae Jeon, y., and Kim, S.H. 2007. Characterization of a brown rot fungus isolated from dwarf flowering almond in Korea. *Mycobiology*, 35(1): 30-35.