

بررسی کارآیی ترکیبات مختلف در کنترل *Alternaria solani* و *A. alternata* عوامل بیماری لکه موجی سیب زمینی

سوده حمیدی^{۱*}، مجتبی مرادزاده اسکندری^۲، حمید افضلی^۲ و مهدی پیرنیا^۳

۱- دانشجوی سابق کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد دامغان.

۲- استادیار و مربی پژوهشی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی.

۳- استادیار گروه گیاهپزشکی دانشگاه زابل.

*مسئول مکاتبه soudeh_hamidi@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۹۳/۵/۱۸ تاریخ پذیرش: ۹۳/۹/۱۳

چکیده

بیماری لکه موجی یکی از بیماریهای مهم و رایج خسارت زا در اکثر گیاهان خانواده سولاناسه می باشد. در حال حاضر عملی ترین راه کنترل این بیماری استفاده از قارچکش‌ها می باشد. با توجه به اهمیت بیماری لکه موجی و مصرف بیش از حد سموم شیمیایی، این پژوهش به منظور بررسی کارایی ترکیبات غیر سمی در کنترل این بیماری و مقایسه اثر آنها با قارچکش‌های رایج انجام پذیرفت. در این پژوهش تاثیر نمکهای بیکربنات سدیم (NaHCO_3)، کلرید کلسیم (CaCl_2)، ترکیب بیولوژیک باسیلکس، روغن میخک و قارچکش‌های رورال‌تی‌اس و داکونیل در میزان رشد گونه‌های قارچ *Alternaria solani* و *A. alternata* در محیط آزمایشگاه و شدت بیماری ناشی از آنها در محیط گلخانه بررسی و مقایسه گردید. نتایج بررسی در محیط آزمایشگاه نشان داد که همه ترکیبات به استثناء داکونیل در ممانعت از رشد میسلیمی دو گونه قارچی مذکور موثر بوده اند. بیشترین بازدارندگی مربوط به قارچکش رورال‌تی‌اس با غلظت ۳۰ پی‌پی‌ام و نمک بیکربنات سدیم با غلظت ۳۵ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر بود. نتایج آزمایشات گلخانه‌ای نیز حاکی از تاثیر قابل توجه ترکیبات مورد بحث در کاهش میزان بیماری لکه موجی سیب‌زمینی بودند بطوریکه حداکثر تاثیر رورال‌تی‌اس، داکونیل، بیکربنات سدیم، کلرید کلسیم، باسیلکس و روغن میخک در کاهش شدت بیماری به ترتیب ۸۸/۳۳، ۹۳، ۹۲/۳۳، ۹۳، ۷۰/۳۳ و ۷۴ درصد بود.

واژه‌های کلیدی: قارچکش، لکه موجی سیب زمینی، *Alternaria solani*، *Alternaria alternata*

مقدمه

میزبانهای اصلی آنها در گیاهان سولاناسه^۱، سیب زمینی، گوجه‌فرنگی و فلفل می باشند (نیرگارد، ۱۹۴۵). این بیماری بیشترین خسارت را به سیب‌زمینی و گوجه‌فرنگی در آمریکا، استرالیا، فلسطین، انگلیس و هند وارد میکند (شهبازی و همکاران، ۱۳۹۰). لکه موجی از عمده‌ترین بیماری‌های لکه‌برگی می باشد که آسیب زیادی چه در مرحله تولید در مزرعه و چه در زمان انبارداری به محصول وارد می‌کند (روشندل و همکاران،

بیماریهای ناشی از گونه‌های جنس آلترناریا از متداول‌ترین بیماری‌ها در گیاهان متعدد در سراسر دنیا است (ایزد پناه و همکاران، ۱۳۸۹). این بیماری‌ها روی برگ، ساقه، گل و میوه عمده گیاهان یکساله اثر می‌کنند. بیماری لکه موجی سیب‌زمینی با عوامل *Alternaria solani* و *A. alternata* یکی از رایج‌ترین بیماریها در مناطق سیب‌زمینی کاری است.

¹Solanaceae

نمکهای بیکربنات سدیم و کلرید کلسیم و همچنین ترکیب بیولوژیک باسیلکس حاوی باکتری‌های *Lactobacillus fermentum delbrueckii*، *Lactobacillus planetarium*، *Lactobacillus casien*، *Saccharomyces cerevisiae* و *Bacillus subtilis* به مقدار 10^6 اسپور در واحد حجم و روغن میخک با نام تجاری فری لا^۱ که از شرکت یاس سپیدوش تهیه شد در این تحقیق استفاده گردید.

۳- رقم سیب‌زمینی مورد استفاده

برای انجام آزمایشات از غده سیب زمینی رقم آگریا، بدلیل غالبیت سطح زیر کشت در استان خراسان رضوی استفاده شده است. غده های این رقم از مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی تهیه شد.

۴- بررسی کارایی ترکیبات در ممانعت از رشد

میسلیومی جدایه‌های قارچ

پس از سترون نمودن محیط کشت سیب‌زمینی دکستروز آگار (PDA) درون اتوکلاو، غلظتهای مورد نظر از ترکیبات مختلف که در جدول یک آمده است با آن مخلوط شد و سپس، محیط کشت به داخل ظروف پتری منتقل شد. پس از انعقاد محیط ها، یک حلقه میسلیومی از قارچ‌های *A. solani* و *A. alternata* به وسط هر یک از ظروف پتری منتقل شد، سپس ظروف پتری به انکوباتور با دمای 25 ± 1 درجه سانتی‌گراد انتقال یافتند. پس از گذشت شش روز، اندازه‌گیری قطر پرگنه در دو جهت عمود بر هم انجام، و درصد ممانعت از رشد میسلیوم قارچ‌های مذکور، توسط غلظت معین ترکیب با استفاده از فرمول یک محاسبه شد (سلاح ورزی و همکاران، ۱۳۹۰). میانگین رشد قارچ بر اساس آزمون دانکن و در سطح ۵٪ با شاهد (محیط کشت سیب‌زمینی دکستروز آگار فاقد ترکیب) مقایسه شد.

۱۳۸۸). بیماری‌های حاصل از آلترناریا اغلب با استفاده از ارقام مقاوم، بذر عاری از بیماری یا تیمار شده، و سم پاشی با قارچکش‌های مناسب کنترل می‌شود. کودهای نیتروژنی معمولاً میزان آلودگی به آلترناریا را کاهش می‌دهد. تناوب زراعی، حذف و سوزاندن بقایای گیاهی آلوده و ریشه‌کنی علف‌های هرز میزبان به کاهش بیماری برای کشت بعدی محصولات حساس کمک می‌کند (ایزدپناه و همکاران، ۱۳۸۹). امروزه استفاده از ترکیبات طبیعی و اسانس‌ها و روغن‌ها با منشا گیاهان سبز برای جایگزینی سموم شیمیایی توصیه شده است (آقا باباگلی و بهداد، ۱۳۹۱). با توجه به اهمیت بیماری لکه موی در استان خراسان رضوی و ایجاد خسارت‌های زیست محیطی بر اثر باقی ماندن سموم شیمیایی بر روی گیاهان و عدم مدیریت صحیح مبارزه شیمیایی، استفاده از ترکیبات غیر سمی و معدنی به عنوان راهکار نوینی برای جایگزینی سموم شیمیایی توصیه شده است. در این پژوهش بررسی‌هایی روی چند ترکیب شیمیایی شامل رورال‌تی‌اس، داکونیل، بیکربنات سدیم، کلرید کلسیم، باسیلکس و هم چنین روغن میخک برای بازدارنگی از رشد گونه‌های قارچی *A. solani* و *A. alternata* در محیط آزمایشگاه و گلخانه انجام گرفته است.

مواد و روش‌ها

۱- جدایه‌های قارچی مورد استفاده

در این تحقیق از گونه‌های قارچ *Alternaria solani* جدایه C۱۴۴۳ و *A. alternata* جدایه C۱۴۴۵ استفاده گردید که از بخش رستنیهای موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور تهیه و تست اثبات بیماری‌زایی برای گونه‌های دریافتی مطابق اصول کن انجام شد.

۲- ترکیبات مورد استفاده

قارچ‌کش‌های ایپرودیون + کاربندازیم با نام تجاری رورال‌تی‌اس، کلروتالونیل با نام تجاری داکونیل و

¹Frey+lau

$$[۱] \quad \text{درصد ممانعت از رشد میسلیم} = \frac{\text{میانگین قطر رشد میسلیم در غلظت معین سم} - \text{میانگین قطر رشد میسلیم در شاهد}}{\text{میانگین قطر رشد میسلیم در شاهد}} \times 100$$

جدول ۱- غلظت‌های مورد استفاده ترکیبات در شرایط آزمایشگاه.

غلظت	ترکیبات شیمیایی
۱۰ پی پی ام	رورال تی اس
۱۵ پی پی ام	
۲۰ پی پی ام	
۳۰ پی پی ام	
۱۰۰ پی پی ام	داکونیل
۱۲۵ پی پی ام	
۱۵۰ پی پی ام	
۵ میلی گرم / میلی لیتر	بیکربنات سدیم
۱۰ میلی گرم / میلی لیتر	
۲۰ میلی گرم / میلی لیتر	
۳۰ میلی گرم / میلی لیتر	
۳۵ میلی گرم / میلی لیتر	کلرید کلسیم
۷۰ میلی گرم / میلی لیتر	
۸۰ میلی گرم / میلی لیتر	
۹۰ میلی گرم / میلی لیتر	باسیلکس
٪۱	
٪۱/۵	
٪۲	روغن میخک
٪۰/۵	
٪۱	
٪۲	

۵-۱- نمکهای معدنی

برای بررسی کارایی هر کدام از نمکهای بیکربنات سدیم و کلرید کلسیم در کاهش شدت بیماری از دو روش استفاده شد که در هر روش از دو غلظت ۳۰ و ۶۰ میلی گرم بر میلی لیتر از نمکها آزمایش شد (جدول دو).

۵-۱-۱ روش اول: طبق توصیه ال موگی و عبدالقادر (۲۰۰۹) وقتی که گیاهان به مرحله ۵-۴ برگی در شرایط یکسان از نظر نور و دما در محیط گلخانه رسیدند، ابتدا

۵- بررسی تاثیر ترکیبات در کاهش شدت بیماری در محیط گلخانه

این قسمت از آزمایش در تابستان ۹۲ در گلخانه بخش گیاهپزشکی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی در قالب ۲۴ تیمار در چهار تکرار و هر گلدان حاوی یک گیاه انجام شد.

بیماری طبق روش کوهن و همکاران (۱۹۹۱) و با استفاده از رابطه ۲ محاسبه شد.

۵-۳- روغن میخک

در روغن میخک نیز طبق روش ال موگی (۲۰۰۹) ابتدا گیاهان توسط مخلوط روغن میخک ۱٪ و توئین ۸۰ با غلظت ۰/۱٪ محلول پاشی شدند، سه روز بعد، توسط سوسپانسیون ۱۰^۴ اسپور در میلی لیتر قارچ مایه زنی شده و بعد از ۱۵ روز دوباره توسط غلظت مورد نظر روغن میخک و توئین ۸۰ محلول پاشی تکرار و بعد از مدت ۱۰ روز شدت بیماری توسط روش کوهن و همکاران (۱۹۹۱) و رابطه ۲ ثبت گردید.

۶- تجزیه و تحلیل آماری

کلیه آزمایش ها در قالب طرح کاملاً تصادفی و با سه تکرار در محیط آزمایشگاه و چهار تکرار در محیط گلخانه انجام گرفت. داده های بدست آمده با استفاده از نرم افزار SAS 9.1 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و میانگین ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح ۵٪ مقایسه شدند.

نتایج و بحث

۱- بررسی کارایی ترکیبات در ممانعت از رشد میسلومی جدایه های قارچی
۱-۱- سموم شیمیایی

نتایج نشان داد که رورالتی اس در غلظت ۱۰ پی پی ام باعث کاهش ۸۴/۳۳٪ رشد میسلوم قارچ *A. solani* و ۸۰/۶۶٪ رشد میسلوم قارچ *A. alternata* شد. غلظت ۳۰ پی پی ام بازدارندگی ۱۰۰٪ روی رشد میسلومی گونه های قارچی مورد بررسی داشت که این نتایج با یافته های کمالی (۱۳۹۱)، نصر اصفهانی و همکاران (۱۳۸۹) مطابقت دارد.

توسط غلظت معینی از نمک محلول پاشی شدند و بعد از پنج روز، گیاهان بوسیله سوسپانسیون ۱۰^۴ اسپور در میلی لیتر مایه کوبی شده و بعد از مدت دو هفته شدت بیماری ثبت گردید.

۵-۱-۲ روش دوم: گیاهان با غلظت مورد نظر نمکها محلول پاشی، سه روز پس از محلول پاشی گیاهان، با سوسپانسیون ۱۰^۴ اسپور در میلی لیتر قارچ مایه کوبی شد و برای حفظ رطوبت، گلدانها ۴۸ ساعت در زیر پلاستیک نگهداری و بعد از دو هفته، دوباره توسط ترکیبات مورد آزمایش، محلول پاشی گردید و دو هفته بعد، شدت بیماری ثبت شد (آشور، ۲۰۰۹).

شدت بیماری تیمارهای مختلف در محیط گلخانه بر اساس روش کوهن و همکاران (۱۹۹۱) از صفر تا ۴ ثبت شد:

صفر: فاقد علائم برگگی

۱: علائم کمتر از ۲۵ درصد سطح برگ .

۲: علائم بین ۲۶ تا ۵۰ درصد سطح برگ.

۳: علائم بین ۵۱ تا ۷۵ درصد سطح برگ .

۴: علائم بین ۷۶ تا ۱۰۰ درصد سطح برگ.

سپس از رابطه ۲ برای محاسبه شدت بیماری طبق توصیه کوهن و همکاران (۱۹۹۱) در گلخانه استفاده شد:

$$D.S = \frac{\sum(n \times C)}{N} \quad [2]$$

D.S = شدت بیماری.

N = تعداد کل گیاهان آلوده شده.

n = تعداد برگهای گیاهان آلوده در هر تیمار.

C = درجه آلودگی در برگهای هر تیمار.

۵-۲- سموم شیمیایی و ترکیب بیولوژیک

برای سموم رورالتی اس، داکونیل و ترکیب بیولوژیک باسیلکس غلظت هایی مطابق جدول ۲ در نظر گرفته شد. ابتدا گیاهان توسط ترکیب سمی مورد نظر محلول پاشی و بعد از سه روز توسط سوسپانسیون قارچی مایه کوبی شدند و بعد از دو هفته شدت میزان بیماری در گیاهان آلوده ارزیابی (هرس فیلد و همکاران، ۲۰۱۰) و شدت

جدول ۲- غلظتهای مورد استفاده ترکیبات در گلخانه.

ترکیبات شیمیایی	غلظت
رورالتی اس	۲ کیلوگرم / هکتار
داکونیل	۲ کیلوگرم / هکتار
بیکربنات سدیم	۳۰ میلی گرم / میلی لیتر روش اول
	۳۰ میلی گرم / میلی لیتر روش دوم
	۶۰ میلی گرم / میلی لیتر روش اول
	۶۰ میلی گرم / میلی لیتر روش دوم
کلرید کلسیم	۳۰ میلی گرم / میلی لیتر روش اول
	۳۰ میلی گرم / میلی لیتر روش دوم
	۶۰ میلی گرم / میلی لیتر روش اول
	۶۰ میلی گرم / میلی لیتر روش دوم
باسیلکس	۱/۱۰۰۰
روغن میخک	٪۱

میلی لیتر باعث کاهش ۹۱/۳۳٪ رشد میسلیموم قارچ *A. solani* شد در حالی که ال موگی و عبدالقادر (۲۰۰۹) در غلظت ۳۰ میلی گرم بر میلی لیتر کلرید کلسیم به بازدارندگی کامل رشد میسلیموم قارچ *A. solani* رسیدند اختلاف نتیجه می تواند ناشی از تفاوت درصد خلوص کلرید کلسیم مورد استفاده باشد و همچنین همین غلظت باعث کاهش ۸۶/۳۳٪ رشد میسلیموم قارچ *A. alternata* گردید (شکل ۱).

۳-۱- ترکیب بیولوژیک باسیلکس

ترکیب بیولوژیک باسیلکس با غلظت دو در هزار باعث کاهش ۶۰/۳۳٪ رشد قارچ *A. solani* و ۵۰/۶۶٪ رشد قارچ *A. alternata* شده است و این کاهش رشد بخاطر دارا بودن انواع باکتریهای زیستی درون این ترکیب است که یازیکی و همکاران (۲۰۱۱) و شو جان و همکاران (۲۰۰۷) کاهش رشد گونه های قارچی را در مقابل باکتری های زیستی تائید کرده اند (شکل ۱).

قارچ کش داکونیل تاثیری در کاهش رشد میسلیمومی قارچ در شرایط آزمایشگاه نداشت که این نتایج با یافته های رخشانی و همکاران (۱۳۸۵) مطابقت دارد. کمالی (۱۳۹۱) و نصر اصفهانی و همکاران (۱۳۸۹) کاهش رشد میسلیمومی قارچ های *A. solani* و *A. alternata* را در مقابل داکونیل گزارش نموده اند. لازم به توضیح است که عدم تاثیر داکونیل بر رشد میسلیمومی قارچ های مورد آزمایش با خصوصیات این قارچ کش مطابقت دارد (شکل ۱).

۲-۱- نمکهای معدنی

بیکربنات سدیم نیز در غلظت ۲۰ میلی گرم بر میلی لیتر باعث متوقف شدن رشد میسلیموم در گونه *A. solani* شد در تحقیق ال موگی و عبدالقادر (۲۰۰۹) در غلظت ۳۰ میلی گرم بر میلی لیتر سبب بازدارندگی ۱۰۰٪ رشد این گونه قارچی شد. همچنین نتایج نشان داد که غلظت ۳۵ میلی گرم بر میلی لیتر بیکربنات سدیم باعث بازدارندگی کامل رشد میسلیمومی قارچ *A. alternata* گردید (شکل ۱). کلرید کلسیم در غلظت ۹۰ میلی گرم بر

۱-۴- روغن میخک

روغن میخک در بررسی‌های آزمایشگاهی در غلظت ۵٪ باعث کاهش ۶۴/۶۶٪ رشد میسلیموم قارچ *A. solani* شده، در حالی که ال‌موگی (۲۰۰۹) در غلظت ۱٪، به بازدارندگی ۱۰۰٪ میسلیموم قارچ *A. solani* رسیده است، تفاوت در نوع روغن میخک به کار رفته و همچنین متفاوت بودن جدایه‌های قارچی از دلایلی است که می‌توان برای مشاهده این اختلاف ذکر نمود (شکل ۱).

بیشترین تاثیر ترکیبات در کاهش رشد میسلیمومی قارچ‌های مورد آزمایش شامل قارچکش رورال‌تی‌اس در غلظت ۲۰ پی‌پی‌ام و بیکربنات سدیم در غلظت ۲۰ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر در برابر قارچ *A. solani* بود و طبق نمودار یک بیانگر این است که دو ترکیب نام برده در سطح ۵٪ با یکدیگر و کلرید کلسیم ۹۰ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر دارای تفاوت معنی‌داری نیستند و همچنین رورال‌تی‌اس ۳۰ پی‌پی‌ام و بیکربنات سدیم ۳۵ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر به طور کامل باعث توقف رشد *A. alternata* شده است و در سطح ۵٪ نیز با یکدیگر دارای تفاوت معنی‌داری نیستند (شکل ۱).

کمترین تاثیر ترکیبات در کاهش رشد میسلیمومی قارچ *A. solani* مربوط به بیکربنات سدیم پنج میلی‌گرم بر میلی‌لیتر است که با داکونیل ۱۰۰ پی‌پی‌ام در سطح ۵٪ آزمون دانکن تفاوت معنی‌داری ندارند، همچنین در برابر قارچ *A. alternata* نیز بیکربنات سدیم پنج میلی‌گرم بر میلی‌لیتر است که با شاهد و داکونیل ۱۰۰ و ۱۵۰ پی‌پی‌ام در سطح ۵٪ اختلاف معنی‌داری ندارد (شکل ۱).

همه ترکیبات مورد استفاده در این آزمایش به جز داکونیل در آزمون‌های زیست‌سنجی به طور قابل توجهی باعث کاهش رشد میسلیموم در هر دو گونه قارچی در مقایسه با شاهد شدند ولی تنها دو ترکیب رورال‌تی‌اس در غلظت ۳۰ پی‌پی‌ام و بیکربنات سدیم در غلظت ۳۵ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر مورد استفاده توانستند

مانع از رشد میسلیموم هر دو گونه‌ی قارچی شوند. در مورد تمام ترکیبات مورد آزمایش در زیست‌سنجی آزمایشگاهی حساسیت‌گونه *A. solani* نسبت به گونه *A. alternata* بیشتر بود. این موضوع نشان دهنده وجود تفاوت در تاثیر ترکیبات مورد آزمایش روی گونه‌های مختلف قارچی می‌باشد.

۲- بررسی تاثیر ترکیبات در کاهش شدت بیماری در

محیط گلخانه

۲-۱- سموم شیمیایی

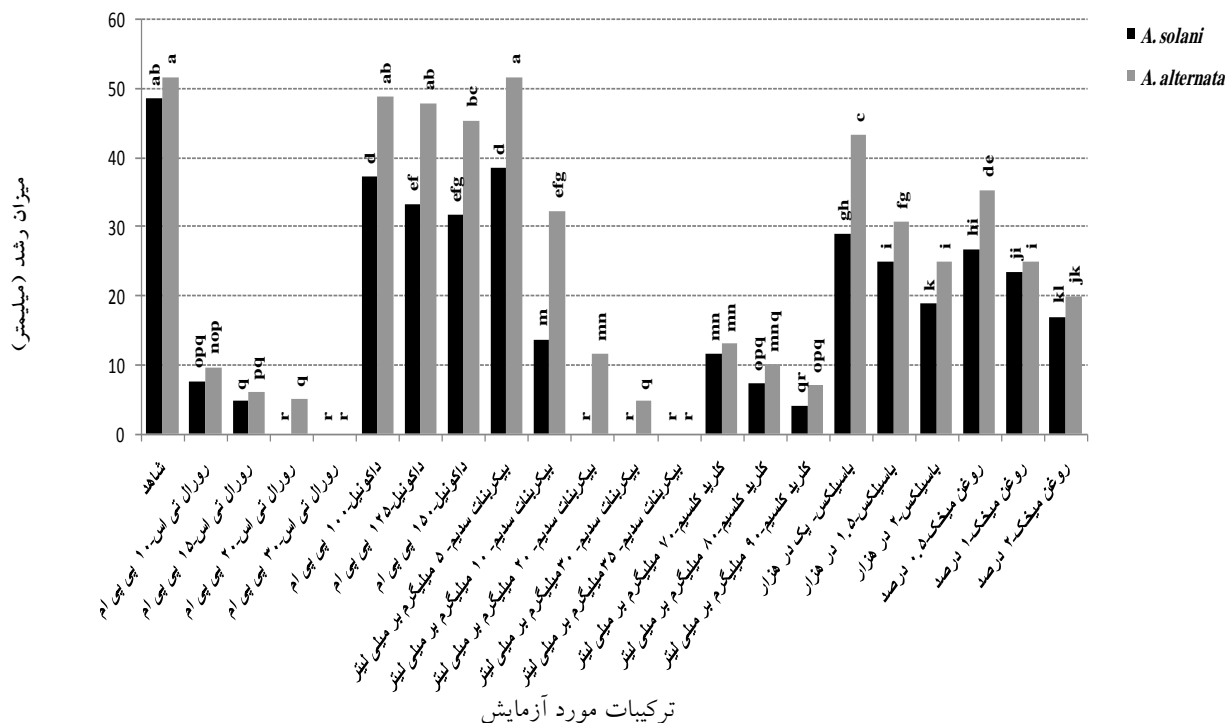
میانگین شدت بیماری ناشی از دو گونه قارچی برای همه ترکیبات مورد آزمایش با استفاده از آزمون دانکن در سطح ۵٪ مورد مقایسه قرار گرفت. کلیه ترکیبات استفاده شده در برابر دو گونه قارچی در مقایسه با شاهد در سطح ۵٪ دارای تفاوت معنی‌داری می‌باشند و بیشترین میزان شدت بیماری در میانگین‌ها مربوط به شاهد در *A. solani* و *A. alternata* به ترتیب ۳۱/۸۲ و ۱۵/۴۸ میلی‌متر بود. کمترین میزان بروز شدت بیماری ناشی از گونه قارچ *A. solani* مربوط به رورال‌تی‌اس با ۴/۶۶ میلی‌متر بود و در گونه قارچ *A. alternata* مربوط به داکونیل با شدت بیماری ۱ بود که این نتایج با یافته‌های نصر اصفهانی و همکاران (۱۳۸۹) مطابقت دارد که سموم رورال‌تی‌اس و داکونیل بر روی شدت‌های بیماری در محیط گلخانه تاثیرگذار است (شکل‌های ۲ و ۳).

۲-۲- نمک‌های معدنی

نتایج نشان داد که نمک کلرید کلسیم بدلیل دارا بودن خاصیت گیاه سوزی بر روی گیاهان، غلظت‌های بالاتر این نمک و استفاده از آن در برنامه دو بار محلول‌پاشی توصیه نمی‌شود. نتایج این پژوهش نشان داد که غلظت ۳۰ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر با یک بار محلول‌پاشی در برابر قارچ *A. solani* دارای کاهش ۳۹/۳۳٪ بود در واقع بالاترین غلظت مورد استفاده ال‌موگی و عبدالقادر (۲۰۰۹) نیز در آزمایشات گلخانه‌ای خود ۳۰

می‌توان ناشی از اختلاف درصد خلوص کلرید کلسیم مصرفی دانست (شکل ۲).

میلی‌گرم بر میلی‌لیتر بود که با یک بار استفاده از نمک دارای کاهش بیماری ۶۱/۴٪ بود و این تفاوت نتیجه را



شکل ۱ - مقایسه میانگین میزان رشد میسلیم قارچ‌های مورد آزمایش در مقابل ترکیبات در آزمایشگاه میانگین های دارای حروف مشترک از نظر آماری در سطح احتمال ۵٪ بر اساس آزمون دانکن تفاوت معنی‌داری ندارند.

قارچی *A. solani* شد و همچنین کاهش ۷۰/۳۳٪ گونه قارچی *A. alternata* شده است که این نتایج با یافته‌های یازیکی و همکاران (۲۰۱۱) مطابقت دارد که باکتری *Bacillus subtilis* موجود در این ترکیب دارای خاصیت بازدارندگی از رشد است (شکل های ۳و۲).

۲-۴- روغن میخک

با توجه به نتایج، روغن میخک در غلظت ۱٪ باعث کاهش ۵۳/۸۳٪ شدت بیماری گونه قارچی *A. solani* شد در حالیکه ال‌موگی (۲۰۰۹) در همین غلظت کاهش ۴۴/۷٪ شدت بیماری گونه قارچی *A. solani* را گزارش کرده است و این اختلاف می‌تواند بدلیل متفاوت بودن توئین ۸۰ مصرفی باشد (شکل های ۳و۲). میزان شدت بیماری دو قارچ *A. solani* و *A. alternata* در

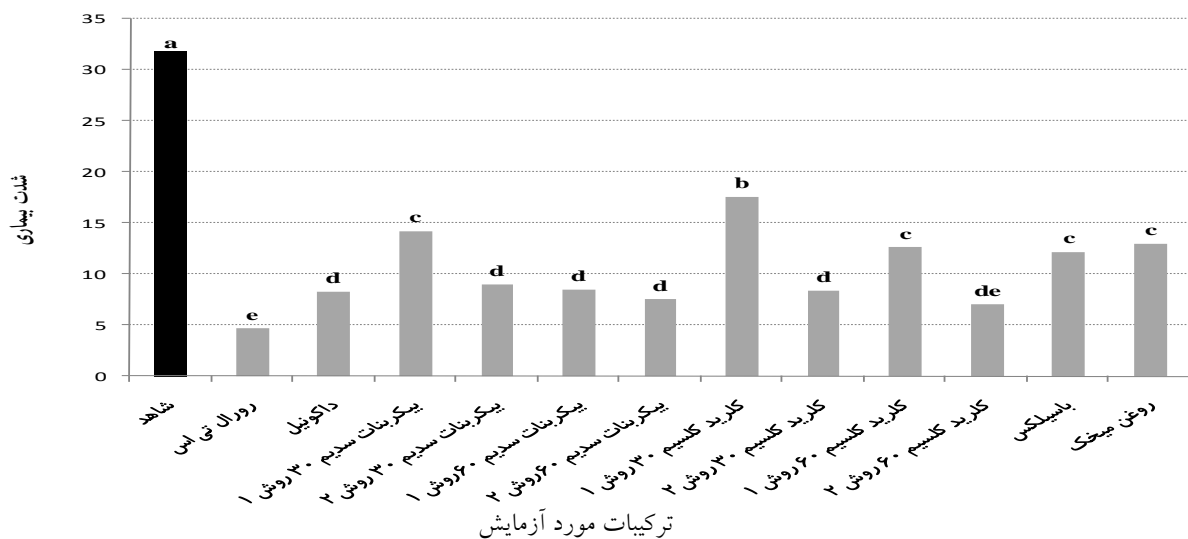
استفاده از بیکرینت سدیم نیز در غلظت های بالاتر و همچنین با دو بار محلول‌پاشی بر روی گیاهان بدلیل پژمردگی که در سطح برگها ایجاد می‌شود نیز توصیه نمی‌شود و ال‌موگی و عبدالقادر (۲۰۰۹) بیشترین غلظت استفاده شده را همانند کلرید کلسیم ۳۰ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر با یک بار محلول‌پاشی توصیه کرده اند که نتایج این تحقیق با این روش در مقابل قارچ *A. solani* دارای ۴۶/۳۳٪ کاهش بیماری می‌باشد در حالیکه در آزمایشات ال‌موگی و عبدالقادر (۲۰۰۹) در مقابل این گونه قارچ به بازدارندگی ۴۲/۳٪ رسیده‌اند (شکل های ۲ و ۳).

۲-۳- ترکیب بیولوژیک

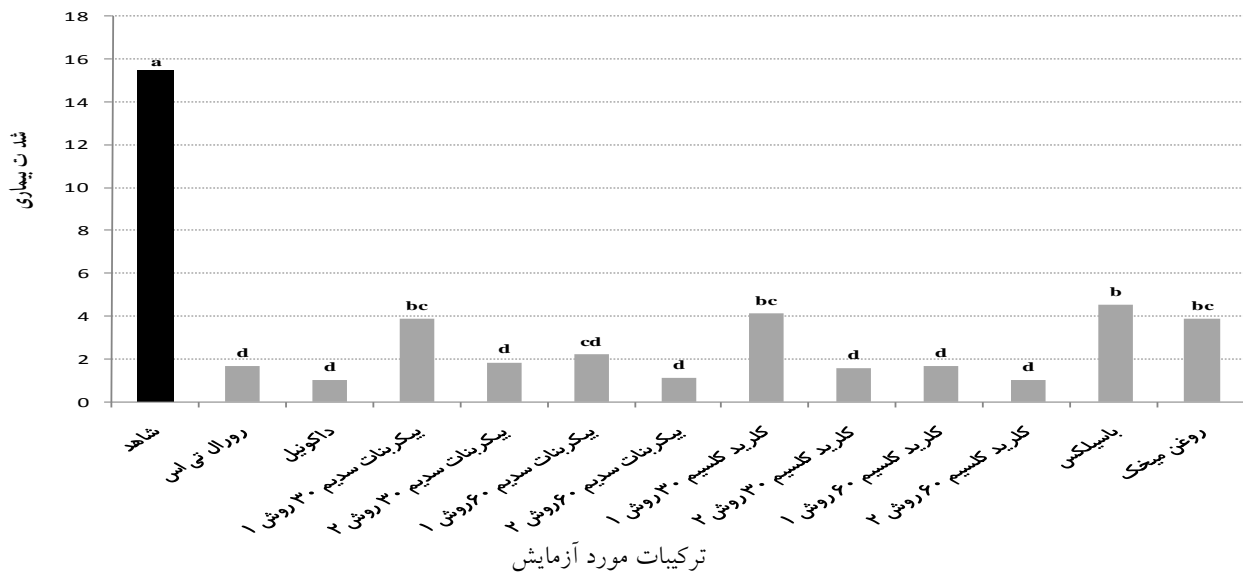
ترکیب بیولوژیک باسیلاکس در غلظت ۱٪ همراه توئین باعث کاهش ۶۲/۳۳ درصدی شدت بیماری گونه

باسیلکس و روغن میخک علاوه بر سموم شیمیایی در کنترل لکه موجی سیب زمینی ناشی از *A. solani* و *A. alternata* امیدبخش می‌باشد که این با نظر ال‌موگی و عبدالقادر (۲۰۰۹)، ال‌موگی (۲۰۰۹) و یازیکی و همکاران (۲۰۱۱) مطابقت دارد.

گیاهان سیب زمینی در محیط گلخانه مورد بررسی قرار گرفت. گونه *A. solani* در محیط طبیعی دارای قدرت پرازیتی بیشتری است بنابراین برای کنترل بیماری ناشی از گونه *A. solani* به غلظت بیشتری از ترکیبات نیاز است. به طور کلی نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که استفاده از بیکربنات سدیم،



شکل ۲- مقایسه میانگین شدت بیماری ناشی از قارچ *Alternaria solani* در مقابل ترکیبات مختلف در محیط گلخانه. میانگین‌های دارای حروف مشترک از نظر آماری در سطح احتمال ۵٪ بر اساس آزمون دانکن تفاوت معنی داری ندارند.



شکل ۳- مقایسه میانگین شدت بیماری ناشی از قارچ *Alternaria alternata* در مقابل ترکیبات مختلف در محیط گلخانه. میانگین‌های دارای حروف مشترک از نظر آماری در سطح احتمال ۵٪ بر اساس آزمون دانکن تفاوت معنی داری ندارند.

منابع

- آقا بابا گلی م و بهداد، ۱۳۹۱. تاثیر سه نوع اسانس گیاهی روی رشد قارچ *A. solani*. مجله پژوهش در علوم کشاورزی، جلد ۸، صفحه های ۴۵ تا ۴۸.
- ایزدپناه ک، اشکان م، بنی هاشمی ض، رحیمیان ح و میناسیان و، ۱۳۸۹. بیماری شناسی گیاهی. ترجمه، نشر آبیژ. ۶۷۸ صفحه.
- رخشانی ا و طاهری ع، ۱۳۸۵. اصول سم شناسی کشاورزی. انتشارات فرهنگ جامع. ۴۴۸ صفحه.
- روشندل س، طاهری ع، بابایی غ و مرشدی ع ۱۳۸۸. مدیریت سلامت سیب زمینی. انتشارات فروزش. ۴۵۰ صفحه.
- سلاح ورزی ی، تهرانی فرع و جهانبخش و، ۱۳۹۰. ارتباط فعالیت آنتی اکسیدانی و ضد قارچی عصاره قسمت های مختلف انار با محتوای فنولیکی آن. فصلنامه علمی- پژوهشی گیاهان دارویی و معطر ایران، جلد ۲۷، صفحه های ۴۷ تا ۵۶.
- شهبازی ح، امینیان ح، صاحبانی ن و لک م، ۱۳۹۰. ارزیابی مقاومت ارقام سیب زمینی نسبت به جدایه های قارچ عامل لکه موجی (*Alternaria solani*) و بررسی محتوای فنل کل در ارقام مقاوم و حساس. مجله به نژادی نهال و بذر، جلد ۲۷، صفحه های ۱-۲۷.
- کمالی ح، ۱۳۹۱. بررسی اثر بازدارندگی و ژنتیکی چند قارچکش روی *Alternaria alternata* عامل بیماری لکه موجی سیب زمینی. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی. دانشگاه آزاد اسلامی دامغان.
- نصر اصفهانی م، نادرپور س و رفیع زاده ن، ۱۳۸۹. اثر بازدارندگی چند قارچکش بر رشد و نمو دو گونه قارچ *Alternaria solani* و *Alternaria alternata*. فصل نامه گیاهپزشکی، جلد ۲، صفحه های ۲۹۱ تا ۳۱۲.
- Ashour A, 2009. A protocol suggested for managing tomato early blight. Journal of phytopathol. 37: 9-20.
- Cohen Y, Gisi U and Mosinger E, 1991. Systemic resistance of potato plants against *Phytophthora infestans* induced by unsaturated fatty acids. Physiol. Mol. Plant Pathology 38: 255-258
- El-Mougy N, 2009. Effect of some essential oils for limiting early blight (*Alternaria solani*) development potato field. Journal of Plant Protection Research 49: 250-264
- El-Mougy N and Abdel-kader M, 2009. Salts application for suppressing potato early blight disease. Journal of Plant Protection Research 49: 353-361.
- Horsfield A, Micks A, Davies K, Wilson D and Paton S, 2010. Effect of fungicide use strategies on the control of early blight (*Alternaria solani*) and potato yield. Journal of Australia Plant Pathology 39: 368-375.
- Neergaard P, 1945. Danish species of *Alternaria* and *Stemphylium*: Taxonomy, Parasitism, Economic significance. Oxford University Press, London, UK. pp: 260-287.
- Shujuan L, Xiu-rong CH, Cleng-de Y and Li X, 2007. Inhibiting effect of the mixture of iprodione and *Bacillus subtilis* on *Alternaria solani*. Journal of Gansu Agricultural University 1: 49-53.
- Yazici S, Yanar Y and Karaman E, 2011. Evulation of bacteria for biological control of early blight disease of tomato. African Journal of Biotechnology, 10: 1573-1577.

Effect of Various Compounds on the Control of *Alternaria solani* and *Alternaria alternata* the Causal Agents of Early Blight Disease on Potato

S Hamidi^{1*}, M Moradzadeh Eskandari², H Afzali² and M Pirnia³

¹Former MSc Student, Azad University of Damghan.

²Assistant Professor and Research Instructor, Research Center of Agriculture and Natural Resources of Khorasan Razavi, Province.

³Assistant Professor, Department of plant Protection University of Zabol.

*Corresponding author: soudeh_hamidi@yahoo.com

Received: 9 Aug 2014

Accepted: 4 Dec 2014

Abstract

Early blight is one of the most common and important disease that causes damage to most Solanaceos plants. At the present time, the most practicable way of control of the disease is using fungicides. Due to the importance of alternarios and excessive use of chemical compounds, this study was conducted to evaluate the effectiveness of non-toxic compounds in controlling the disease and comparing them with common fungicides. In this study, the effect of NaHCO₃, CaCl₂ salts, biological compound of Bacillex, clove oil, Rovral Ts and Dakonil fungicides on growth of fungal species *Alternaria solani* and *A. alternata* in vitro and the disease severity of resulting them in greenhouse have been investigated. The results showed that all the compounds inhibited the mycelium growth of two species of fungi in vitro except Daconil. The maximum growth inhibition was done with Rovral Ts and sodium bicarbonate at concentration of 30 ppm and 35 mg/ml respectively. Greenhouse experiments indicated that tested compounds were effective in the disease severity reduction. Maximum reduction of disease severity in greenhouse due to Rovral Ts, Daconill, sodium bicarbonate, calcium chloride, Bacillex and clove oil were 33/88, 93, 33/92, 93, 33/70 and 74%, respectively.

Keywords: Fungicide, *Alternaria solani*, *Alternaria alternata*, Early blight.