

## اثر متالاکسیل - مانکوزب (WP 72%) در کنترل عامل بیماری بوته‌میری خیار (*Phytophthora drechsleri* Tucker) در گلخانه و مزرعه

حسین عظیمی<sup>۱\*</sup>

۱. آزمایشگاه تحقیقات گیاه‌پزشکی کرج، موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، استان البرز، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۳/۱۰

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۵/۲۰

### چکیده

تأثیر قارچ‌کش متالاکسیل - مانکوزب (رزالاکسیل<sup>®</sup> WP 72%) در کنترل بیماری بوته‌میری خیار در مقایسه با قارچ‌کش متالاکسیل (ریدومیل<sup>®</sup> G 5%) به عنوان قارچ‌کش مرجع در مزرعه و گلخانه بررسی گردید. آزمایش مزرعه با چهار تیمار و چهار تکرار در قالب طرح کاملاً تصادفی و با روش کاربرد همراه با آب آبیاری در میکروپلات‌ها و آزمایشات گلخانه‌ای با پنج تیمار و چهار تکرار در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی و با سه روش کاربرد همراه با آب آبیاری، اختلاط با خاک و ترکیب دو روش در سه نوبت متوالی طی سال‌های ۹۲-۱۳۹۱ در کرج اجرا شد. ارزیابی تیمارها با تعیین درصد گیاهچه‌های بیمار از مرحله جوانه‌زنی تا چهار برگی انجام گرفت. نتایج آزمایش در شرایط مزرعه نشان داد که رزالاکسیل به نسبت ۲ و ۳ در هزار و ریدومیل به نسبت ۲ در هزار تفاوت معنی‌داری نداشتند و توانسته‌اند مقدار بیماری را نسبت به شاهد به ترتیب ۷۴، ۶۷/۶۷ و ۶۷ درصد کاهش دهند. نتایج آزمایشات گلخانه‌ای نشان دادند که رزالاکسیل در روش اختلاط با خاک با مقدار مصرف ۳۰۰ گرم در هر متر مکعب خاک با ۶۳/۵۱ درصد، در استفاده به روش همراه با آب آبیاری به نسبت ۳ در هزار با ۷۴/۵۰ درصد و در تلفیق دو روش، با مقدار مصرف ۳۰۰ گرم در هر متر مکعب به صورت اختلاط با خاک در مرحله کاشت و به نسبت ۳ در هزار در مرحله دو برگی به صورت استفاده همراه با آب آبیاری با ۸۷/۱۱ درصد کاهش بیماری نسبت به شاهد بیشترین اثر را در کنترل بیماری بوته‌میری خیار داشته است. بر اساس نتایج حاصل، قارچ‌کش رزالاکسیل با دز ۲ در هزار برای کنترل بیماری بوته‌میری و مرگ گیاهچه خیار در کشت‌های مزرعه و نیز در خزانه‌های تهیه نشاء خیار به روش استفاده همراه با آب آبیاری توصیه می‌گردد. هم‌چنین برای شرایط گلخانه‌ای استفاده از روش کاربرد تلفیقی با ۳۰۰ گرم رزالاکسیل در هر متر مکعب خاک به صورت اختلاط با خاک قبل از کاشت و نیز استفاده از رزالاکسیل ۳ در هزار در مرحله دو برگی توصیه می‌شود.

**واژه‌های کلیدی:** بیماری خاکزاد، جالیز، رزالاکسیل، ریدومیل، مرگ گیاهچه.

## مقدمه

مقدار ۴۴۸ گرم در هکتار، سولفات مس (کوپرفیکس دیسپرس<sup>®</sup>) به مقدار ۲/۲۵ کیلوگرم در هکتار به فواصل ۷ روز می‌تواند محافظت خوبی در برابر آلودگی میزبان به عامل بیماری داشته باشد (McGrath, 2001; Babadoost, 2004). خسارت مزرعه را می‌توان با استفاده از مفوگسام برای ضد عفونی بذر و دیمتومورف برای سم‌پاشی قسمت‌های هوایی به حداقل رساند (Babadoost, 2004). اثر قارچ‌کش مسی (کوپر<sup>®</sup>)، دیمتومورف، متلاکسیل (ریدومیل<sup>®</sup>)، فوزتیل آلومینیم (آلیت<sup>®</sup>)، کلروتالونیل (براوو<sup>®</sup>) در کنترل بیماری بوته‌میری جالیز مطالعه و اثر کنترل‌کنندگی قابل قبول آن‌ها تایید شده است (McGrath, 2001). در ایران مطالعاتی در رابطه با بیماری بوته‌میری و مرگ گیاهچه جالیز (Ershad and Shirzadi, 1969; Alavi, 1973)، اتیولوژی بیمارگر و اثبات بیماری‌زایی آن (Alavi and Strange, 1979)، دامنه‌ی میزبانی بیمارگر (Alavi and Saber, 1986) و روش‌های کنترل شیمیایی و غیرشیمیایی (Sharifi-Tehrani and Nazari, 1995) انجام و نیز مطالعاتی در خصوص امکان بهره‌گیری از پتانسیل دفاعی نهفته در میزبان (فیتوآلکسین‌ها) صورت گرفته است (Strange et al., 1981). قارچ‌کش فسفونیک اسید (آگریفوس<sup>®</sup> SL 40%) برای کنترل بیماری پوسیدگی ریشه، طوقه، پوسیدگی‌های ساقه و لکه‌برگی‌هایی که عامل آن‌ها گونه‌های مختلف جنس *Phytophthora* و *Pythium* می‌باشند روی محصولات مختلف از جمله کدوئیان توصیه شده است (Kanaskie et al., 2005). تاثیر ناکافی قارچ‌کش آگریفوس در کنترل بیماری بوته‌میری خیار از طریق سم‌پاشی اندام‌های هوایی گزارش شده است (Azimi et al., 2010). هم‌چنین تاثیر قارچ‌کش پروپاموکارب هیدروکلوراید + فوزتیل (پرویکور انرژ<sup>®</sup> SL 840) در کنترل بیماری بوته‌میری خیار بررسی و استفاده از آن در کشت‌های گلخانه و مزرعه توصیه شده است (Azimi, 2013). کارآیی روش‌های کاربرد قارچ‌کش‌ها در کنترل بیماری‌های خاکزاد با دو روش

خیار یکی از تولیدات مهم در کشت‌های مزرعه و گلخانه‌ای کشور است. سطح زیرکشت آن ۷۹ هزار هکتار با مقدار تولید ۱/۸ میلیون تن در کشت‌های مزرعه‌ای و ۲/۳ هزار هکتار با تولید ۵۷۳ هزار تن در کشت‌های گلخانه‌ای است (Anonymous, 2012). بوته‌میری و مرگ گیاهچه از مهم‌ترین بیماری‌های گیاهان جالیزی است که بیشترین خسارت را به این گیاهان وارد می‌کند (Khan et al., 2004). خسارت این بیماری به محصولات جالیزی تا صددرصد نیز گزارش شده است (Babadoost, 2004). گونه‌های مختلفی از جنس *Phytophthora de Bary* شامل *P. capsici* Leonian, *P. drechsleri* Tucker و نیز گونه‌های مختلف جنس *Pythium spp.* Nees به‌عنوان عامل بیماری بوته‌میری و مرگ گیاهچه جالیز معرفی شده‌اند (Erwin and Riberio, 1996; Babadoost and Islam, 2003). مطالعات نشان می‌دهند که استفاده از روش‌های منفرد در کنترل بیماری موفق نبوده و استفاده از روش‌های تلفیقی با تاکید بر پیش‌گیری از ورود بیماری به مزارع غیرآلوده ضروری است (Babadoost, 2004). رقمی که دارای مقاومت کافی باشد وجود ندارد و تناوب زراعی نیز به‌دلیل ماندگاری طولانی مدت عامل بیماری در خاک و نیز دامنه میزبانی وسیع نمی‌تواند به‌عنوان روش مناسب و قطعی در برنامه مدیریت بیماری مورد استفاده قرار گیرد (Khan et al., 2004). استفاده به‌موقع از قارچ‌کش‌های موثر همواره به‌عنوان یکی از روش‌های موثر در مدیریت تلفیقی مورد توجه بوده و قارچ‌کش‌های متنوعی برای استفاده در مدیریت بیماری به ثبت رسیده است (McGrath, 2001). استفاده از مفوگسام (آپرون<sup>®</sup> XLLS) به مقدار ۰/۴۲ میلی‌لیتر و متلاکسیل (آلیانس<sup>®</sup> FL) به مقدار ۰/۹۸ میلی‌لیتر برای هر کیلوگرم بذر، گیاهچه‌های خیار را تا ۵ هفته پس از کاشت در مقابل بیماری محافظت می‌کند (McGrath, 2001; Babadoost, 2004). استفاده از دیمتومورف (آکروبات<sup>®</sup> WP 50) به

در محیط‌های کشت عمومی شامل PDA و CMA و به روش‌های معمول در قارچ‌شناسی جدا و پس از خالص‌سازی، شناسایی و تایید گونه تکثیر شد. برای تکثیر عامل بیماری از پیت ماس که به آن هویج رنده شده به نسبت وزنی ۹ به ۱ اضافه شده بود استفاده شد (تجربیات نگارنده). مقدار دو لیتر از ترکیب تهیه شده درون کیسه پلاستیکی ریخته شد و دهانه کیسه با قرار دادن لوله پلاستیکی شماره ۲۰ به طول ۱۵ سانتی‌متر با استفاده از نوار چسب قابل اتوکلاو بسته شد. برای مرطوب کردن ترکیب پیت‌ماس مقدار ۲۰۰ میلی‌لیتر (تجربیات نگارنده) آب مقطر درون هر کیسه ریخته و پس از به‌هم زدن کامل کیسه سر لوله با پنبه و فویل مسدود شد. کیسه‌ها دو بار و به فاصله ۲۴ ساعت درون اتوکلاو با حرارت ۱۲۱ درجه سانتی‌گراد و با فشار ۱/۵ اتمسفر به مدت ۲۰ دقیقه سترون گردیدند. تکه‌های گرد از جدایه خالص عامل بیماری که در محیط کشت عمومی سیب‌زمینی، دکستروز، آگار (PDA) تکثیر شده بود به قطر ۱۰ میلی‌متر به تعداد مساوی (۱۰ تکه) به هر کیسه اضافه شد. کیسه‌ها پس از به‌هم زدن کامل برای استقرار تکه‌های محیط کشت واجد جدایه در قسمت‌های مختلف، درون انکوباتور با حرارت  $22 \pm 2$  درجه سانتی‌گراد و تاریکی دائم قرار گرفتند. پس از تکمیل رشد روی خاک درون کیسه (۱۰-۷ روز) از آن برای مایه زنی خاک میکروپلات‌ها در آزمایش مزرعه‌ای و خاک گلدان‌ها در آزمایشات گلخانه‌ای استفاده گردید.

**آزمایشات مزرعه‌ای:** این آزمایشات با چهار تیمار (جدول ۱) و چهار تکرار در قالب طرح کاملاً تصادفی در میکروپلات‌ها و با روش کاربرد همراه با آب آبیاری (Soil drench system) اجرا شد. برای انجام آزمایش، ابتدا سطح میکروپلات‌ها پس از شخم و آبیاری و به‌منظور سترون سازی با نور آفتاب (Soil solarization) با پلاستیک شفاف به مدت دو ماه پوشانده شد. مقدار ۱۰۰ گرم از زاد مایه تهیه شده را پس از اختلاط با ۹۰۰ گرم کود دامی

اختلاط با خاک و استفاده از طریق آب آبیاری در کنترل بیماری ریشه‌گریزی کلم با عامل (*Plasmiodiophora brassicae* Woronin) بررسی و کاربرد آن به‌طریق اختلاط با خاک موثرتر گزارش شده است (Cheah et al., 1998).

قارچ‌کش متالاکسیل-مانکوزب با اسامی تجاری متنوع در کشورهای مختلف (Anonymous, 2014) و با نام رزالاکسیل® WP 72 در ایران تولید و برای کنترل بیماری بوته‌میری خیار به ثبت رسیده است. ریدومیل مانکوزب قارچ‌کشی سیستمیک با عمل حفاظتی و معالجه‌ای است که از ترکیب ۸ درصد متالاکسیل از گروه اسیل آلانین‌ها و ۶۴ درصد مانکوزب از گروه اتیلن بیس دی تیوکاربامات‌ها ساخته شده است. متالاکسیل مانع سنتز پروتئین در اندام‌های قارچی می‌شود و از طریق ریشه، ساقه و برگ قابل جذب بوده و برای کنترل بیماری در داخل بافت‌های گیاهی به‌واسطه خاصیت سیستمیک استفاده می‌گردد. مانکوزب روی آنزیم‌های سیکل تنفسی تأثیر می‌گذارد و از خاصیت پوششی آن برای پیش‌گیری از نفوذ عوامل بیماری‌زای قارچی به داخل نسوج گیاهی استفاده می‌شود (Nene and Thapliyal, 1993). قارچ‌کش متالاکسیل (ریدومیل® G) برای بوته‌میری جالیز در کشور ثبت شده است (Sheykhi et al., 2012). از این قارچ‌کش هم‌چنین برای کنترل بیماری‌های سفیدک دروغی (Downy mildew) روی توتون، سیب زمینی و گوجه‌فرنگی (Late blight)، پیاز، خیار، کلم، گل کلم و کاهو استفاده می‌شود (Talebi, 2001). در این مطالعه اثر دزهای مختلف قارچ‌کش رزالاکسیل در کنترل بیماری بوته‌میری خیار با عامل *P. drechleri* در مقایسه با قارچ‌کش مرجع ریدومیل با فرمولاسیون گرانول ۵ درصد بررسی شد.

## مواد و روش‌ها

**تهیه زاد مایه عامل بیماری:** عامل بیماری (*P. drechleri*) قبل از اجرای آزمایشات از میزبان خیار

عامل بیماری به نسبت ۱ به ۹ با کود دامی پوسیده و الک شده مخلوط شد. مقدار پنج کیلوگرم از مخلوط تهیه شده به هر مترمکعب خاک اضافه و مخلوط گردید ( Singleton *et al.*, 1992). خاک مخلوط شده با عامل بیماری آب پاشی شد، سپس روی خاک به مدت یک هفته با پلاستیک پوشانده شد تا عامل بیماری در خاک مستقر گردد.

**روش اختلاط با خاک:** در این روش خاک مایه زنی شده با عامل بیماری به پنج قسمت مساوی (هر قسمت ۱۰۰ لیتر) تقسیم شد. برای تیمار خاک، مقدار قارچ کش مورد نیاز (جدول ۱) با استفاده از سم پاش دستی و پس از کالیبراسیون با استفاده از دو لیتر آب (درحالی که مخلوط خاک به هم زده می شد) به صورت پاشش به مخلوط خاک اضافه شد. گلدانها با ترکیب خاک تیمار شده پر و داخل هر کدام ۲۰ عدد بذر رقم سلطان که به مدت دو روز خیسانده شده و جوانه زده بودند کشت شد.

**روش کاربرد با استفاده از آب آبیاری:** در این روش خاک مایه زنی شده با عامل بیماری درون گلدانها ریخته شد و سپس در هر گلدان ۲۰ عدد بذر پیش جوانه زده خیار رقم سلطان کشت گردید. بر اساس تیمارهای آزمایش (جدول ۱) مقدار هشت لیتر محلول سمی برای هر تیمار تهیه و به طور مساوی (۴۰۰ میلی لیتر برای هر گلدان) در دو مرحله کاشت و دو برگی استفاده شد.

پوسیده و الک شده برای هر متر مربع از مساحت میکروپلاتها به صورت یکنواخت پخش و با خاک سطحی مخلوط گردید (تجربیات نگارنده). در هر میکروپلات هشت ردیف فارو ایجاد و در دو طرف هر فارو ۵۰ عدد بذر پیش جوانه زده از رقم سوپر دو مینوس کشت گردید. محلول قارچ کش را بر اساس تیمارها به مقدار یک لیتر برای هر مترمربع از سطح میکروپلاتها تهیه و روی ردیفهای کاشت به طور یکنواخت ریخته و سپس آبیاری سبک انجام شد. اعمال تیمارها در مرحله دو برگی تکرار شد.

**آزمایشات گلخانه ای:** این آزمایشات با پنج تیمار و چهار تکرار در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی و با سه روش کاربرد به شرح زیر انجام گرفت:

۱. روش اختلاط قارچ کش با خاک (Soil incorporation system) در مرحله کاشت
  ۲. روش استفاده از قارچ کش همراه با آب آبیاری (Soil drench system) در مراحل کاشت و دو برگی
  ۳. ترکیب دو روش بالا در مراحل کاشت و دو برگی
- در تمامی روشها برای هر کرت آزمایشی پنج عدد گلدان با ظرفیت چهار لیتر در نظر گرفته شد. خاک گلدانها با ترکیب خاک رس، ماسه، کود دامی پوسیده و پرلیت به نسبت مساوی تهیه و با استفاده از دستگاه استریل خاک دو نوبت و به فاصله یک روز در دمای ۸۵ درجه سانتی گراد به مدت سه ساعت سترون گردید. زاد مایه تهیه شده از

جدول ۱- تیمارهای آزمایشات مزرعه و گلخانه با کاربرد به روشهای مختلف

Table 1. Treatments of field and glasshouse trials by different application systems.

No.	Fungicides	Treatment			
		Greenhouse trials			Field trial
		SIS	SDS	SIS + SDS	SIS
1	Rosalaxy <sup>®</sup>	150 g/m <sup>3</sup>	0.15%	150 g/m <sup>3</sup> + 0.15%	-
2	Rosalaxy <sup>®</sup>	200 g/m <sup>3</sup>	0.20%	200 g/m <sup>3</sup> + 0.20%	0.2%
3	Rosalaxy <sup>®</sup>	300 g/m <sup>3</sup>	0.30%	300 g/m <sup>3</sup> + 0.30%	0.3%
4	Ridomil <sup>®*</sup>	200 g/m <sup>3</sup>	0.20%	200 g/m <sup>3</sup> + 0.20%	0.2%
5	Check (without fungicide)				

\* Standard treatment, SIS = Soil Incorporation System, SDS = Soil Drench System

روش اختلاط با خاک نشان می دهد که اثر زمان در سطح پنج درصد معنی دار است ولی اثر متقابل زمان در تیمار معنی دار نیست. هم چنین تجزیه واریانس مرکب آزمایش به روش استفاده همراه با آب آبیاری و نیز استفاده از ترکیب هر دو روش نشان داد که اثر زمان و نیز اثر متقابل زمان در تیمار معنی دار نیست (جدول ۲).

مقایسه میانگین مرکب درصد بوته های مبتلا به بیماری به طریق آزمون چند دامنه ای دانکن در استفاده از قارچ کش ها به روش اختلاط با خاک نشان داد که رزالاکسیل با مقدار مصرف ۳۰۰ گرم در هر متر مکعب خاک با ۶۳/۵۱ درصد کاهش بیماری نسبت به شاهد بدون استفاده از قارچ کش بیشترین اثر را در کنترل و پیش گیری از بیماری بوته میری خیار داشته و در پایین ترین گروه آماری (گروه d) به لحاظ درصد بوته های مبتلا به بیماری قرار گرفته است. رزالاکسیل و ریدومیل با مقدار مصرف ۲۰۰ گرم در هر متر مکعب خاک به ترتیب با ۴۵/۸۷ و ۴۴/۹۵ درصد کاهش بیماری نسبت به شاهد بدون استفاده از قارچ کش از نظر آماری تاثیر یکسان در کاهش بیماری داشته و در یک گروه آماری (گروه c) قرار گرفته اند. هم چنین رزالاکسیل با مقدار مصرف ۱۵۰ گرم در هر متر مکعب خاک با ۱۸/۹۶ درصد کاهش بیماری نسبت به شاهد کم ترین اثر را در کنترل و پیش گیری از بیماری داشته و به لحاظ درصد بوته های مبتلا به بیماری در بالاترین گروه آماری (گروه b) قرار گرفته است (جدول ۳).

مقایسه میانگین مرکب درصد بوته های مبتلا به بیماری به طریق آزمون چند دامنه ای دانکن در استفاده از قارچ کش ها به روش استفاده همراه با آب آبیاری نشان می دهد که رزالاکسیل به نسبت ۳ در هزار با ۷۴/۵ درصد کاهش بیماری نسبت به شاهد بیشترین اثر را در کنترل و پیش گیری از بیماری داشته و در پایین ترین گروه آماری (گروه d) به لحاظ درصد بوته های مبتلا به بیماری قرار گرفته است. رزالاکسیل و ریدومیل به نسبت ۲ در هزار به ترتیب با ۵۸/۶۵ و ۵۸/۷۴ درصد کاهش بیماری نسبت به شاهد از نظر آماری

**ترکیب دو روش:** در این حالت ترکیب خاک گلدان ها ابتدا به روش اختلاط با خاک تیمار شد. تعداد ۲۰ عدد بذر پیش جوانه زده خیار رقم سلطان، در هر گلدان کشت و در مرحله دو برگی نیز تیمارها به روش استفاده با آب آبیاری به خاک اضافه شدند.

**ارزیابی و تجزیه آماری:** ارزیابی تیمارها با شمارش بوته های سالم و تعیین درصد بوته های مبتلا به بیماری در مرحله چهار برگی انجام گرفت. بوته های مبتلا به بوته میری از خاک خارج و نسبت به سبب شناسی ضرورتا با انجام کشت در محیط های کشت عمومی اقدام شد. نتایج آزمایش میکروپلات در قالب طرح کاملا تصادفی با استفاده از نرم افزار SPSS تجزیه یک طرفه (One-Way ANOVA) و نتایج آزمایشات گلخانه ای در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با استفاده از نرم افزار SAS تجزیه و مقایسه میانگین ها به طریق آزمون چند دامنه ای دانکن انجام شد. کارایی تیمارها در کاهش بیماری در مقایسه با شاهد با استفاده از فرمول زیر محاسبه گردید. در این فرمول اثر تیمار در کاهش بیماری،  $\bar{x}_t$  میانگین تیمار و  $\bar{x}_c$  میانگین شاهد است.

$$ef = 100 - \left( \frac{\bar{x}_t}{\bar{x}_c} \times 100 \right)$$

## نتایج

**آزمایش مزرعه:** تجزیه واریانس داده های حاصل از اجرای آزمایش در مزرعه اختلاف معنی داری را بین تیمارها با شاهد در سطوح یک و پنج درصد نشان می دهد (جدول ۲). مقایسه میانگین تیمارها نشان می دهد که تیمارهای رزالاکسیل به نسبت ۲ و ۳ در هزار و ریدومیل به نسبت ۲ در هزار در یک گروه آماری قرار گرفته و توانسته اند به ترتیب مقدار بیماری را نسبت به شاهد بدون استفاده از قارچ کش ۷۴، ۷۴/۶۷ و ۶۷ درصد کاهش دهند (جدول ۳).

**آزمایشات گلخانه:** تجزیه واریانس مرکب (در زمان داده های حاصل از اجرای آزمایش در هر سه نوبت و با هر سه روش اختلاف معنی داری را بین تیمارها در سطوح یک و پنج درصد نشان داد. تجزیه واریانس مرکب آزمایش به

جدول ۲- تجزیه واریانس درصد بیماری بوته‌میری تیمارها در آزمایشات مزرعه و گلخانه با روش‌های مختلف کاربرد.

Table 2. Analysis of variance for Damping-off disease percent in field and glasshouse trials with different application methods.

Glasshouse trials								Field trial			
Source	df	SIS		SDS		SIS + SDS		Source	df	SIS	
		MS	Pr>F	MS	Pr>F	MS	Pr>F			MS	Pr>F
Time	2	317.23	0.0383*	53.03	0.2724 ns	90.63	0.06 ns	Treat	3	8802.19	<0.0001 **
Block (Time)	9	698.95	0.1128	115.1	0.7467	93.95	0.7072	Error	12	165.75	
Treat	4	20142	<0.0001 **	30117.4	<0.0001 **	43897.9	<0.0001 **				
Treat × Time	8	731.93	0.0661 ns	244.3	0.1739 ns	53.2	0.8864 ns				
Error	36	1596.3		707.9		539.3					
CV%		12.47		9.45		10.51				10.75	

\* معنی‌دار در سطح ۵ درصد، \*\* معنی‌دار در سطح ۱ درصد

\*significant at level of 1%, \*\*significant at level of 5%

SIS =Soil Incorporation System, SDS =Soil Drench System.

جدول ۳- مقایسه میانگین بیماری بوته‌میری تیمارها به طریق آزمون چند دامنه‌ای دانکن.

Table 3. Mean comparison of Damping-off disease by Duncan multiple range tests.

Treatments	Glasshouse trials						Field trial	
	SIS		SDS		SIS + SDS		SDS	
	Mean	ef	Mean	ef	Mean	ef	Mean	ef
Rosalaxy1 0.15%, 150 g/m3	66.25 b	18.96	53.08 b	39.16	38.83 b	55.83	-	-
Rosalaxy1 0.2%, 200g/m3	44.25 c	45.87	36.08 c	58.65	25.42 c	71.09	19.50 b	74.00
Rosalaxy1 0.3%, 300g/m3	29.83 d	63.51	22.25 d	74.50	11.33 d	87.11	19.00 b	74.67
Ridomil 0.2%, 200g/m3	45.00 c	44.95	36.00 c	58.74	20.58 c	76.59	24.75 b	67.00
Check	81.75 a	-	87.25 a	-	87.92 a	-	75.00 a	-

میانگین‌هایی با حروف مشابه در هر ستون تفاوت آماری معنی‌داری با یکدیگر در سطح ۵ درصد ندارند.

The means of same letter in each column statistically was not found significant at the level of 5%.

ef=efficacy

SIS =Soil Incorporation System, SDS =Soil Drench System.

است (Zamanizadeh et al., 2011). گونه‌های مختلفی از قارچ‌های اوومیسیت (Oomycetes) عامل بیماری‌های مرگ گیاهچه و بوته‌میری در خیار هستند که خسارت زیادی در شرایط مساعد محیطی به محصول وارد می‌کنند. یکی از روش‌های موفق کنترل این بیماری‌ها استفاده از قارچ‌کش‌های موثر در کشت‌های مزرعه و گلخانه است (Zamanizadeh et al., 2011). بنابراین دسترسی تولیدکنندگان به قارچ‌کش‌های موثر و متنوع از گروه‌های مختلف و استفاده از آن‌ها به روش‌های مناسب از اهمیت بالایی در مدیریت بیماری برخوردار است. نتایج حاصل از مطالعه حاضر نشان می‌دهد استفاده از قارچ‌کش متلاکسیل مانکوزب با نام تجاری رزالاکسیل که توسط شرکت بهاور شیمی در ایران تولید می‌شود قبل از بروز بیماری بوته‌میری خیار، در پیش‌گیری از آن موثر است. مطالعات دیگر نیز استفاده از متلاکسیل به مقدار ۱ و ۱/۵ گرم متلاکسیل خالص در هر مترمربع را قبل از بروز بیماری بوته‌میری طالبی در اثر *P. drechleri* موثر ولی استفاده از آن بعد از بروز بیماری را غیر موثر ارزیابی کرده است (Banihashemi, 1986). اثر بازدارندگی متلاکسیل مانکوزب (ویکتوری® WP 72%) در رشد کلنی جدایه‌های *P. cinnamomi* Rands بین ۹۵-۵۲ درصد گزارش شده است (Mbaka et al., 2009). استفاده از متلاکسیل مانکوزب (ریدومیل ام زد® WP 58) در کنترل بیماری پوسیدگی صورتی سیب‌زمینی با عامل *P. erytroseptica* Pethybr. موثر ارزیابی شده است (Zaker and Mohamadi, 2008).

**آزمایش مزرعه:** نتایج حاصل از اجرای پروژه در شرایط مزرعه نشان داد که در شرایط آلودگی خاک مزرعه با بیمارگر بوته‌میری خیار، بیماری موجب مرگ ۷۵ درصد بوته‌های مزرعه می‌شود. استفاده از قارچ‌کش رزالاکسیل با نسبت‌های ۲ و ۳ در هزار و قارچ‌کش ریدومیل با نسبت ۲ در هزار در دو مرحله کاشت و دو برگی به صورت استفاده

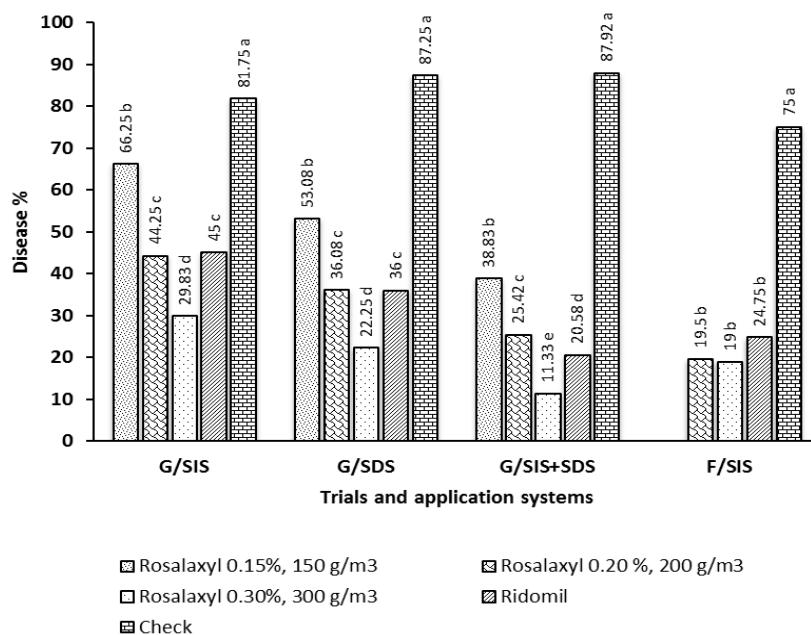
تأثیر یکسان در کاهش بیماری داشته و در یک گروه آماری (گروه c) قرار گرفته‌اند. هم‌چنین رزالاکسیل به نسبت ۱/۵ در هزار با ۳۹/۱۶ درصد کاهش بیماری نسبت به شاهد بدون استفاده از قارچ‌کش کم‌ترین اثر را در کنترل و پیش‌گیری از بیماری بوته‌میری خیار داشته و به لحاظ درصد بوته‌های مبتلا به بیماری در بالاترین گروه آماری (گروه b) قرار گرفته است (جدول ۳).

در استفاده از قارچ‌کش‌ها به روش تلفیقی که در مرحله کاشت از روش اختلاط با خاک و در مرحله دو برگی از روش استفاده از قارچ‌کش همراه با آب آبیاری استفاده شده است، مقایسه میانگین مرکب درصد بوته‌های مبتلا به بیماری به طریق آزمون چند دامنه‌ای دانکن نشان می‌دهد که رزالاکسیل با مقدار مصرف ۳۰۰ گرم در هر متر مکعب به صورت اختلاط با خاک در مرحله کاشت و به نسبت ۳ در هزار در مرحله دو برگی به صورت استفاده همراه با آب آبیاری با ۸۷/۱۱ درصد کاهش بیماری نسبت به شاهد بیشترین اثر را در کنترل و پیش‌گیری از بیماری بوته‌میری خیار داشته و در پایین‌ترین گروه آماری (گروه e) قرار گرفته است. قارچ‌کش‌های ریدومیل و رزالاکسیل با مقدار مصرف ۲۰۰ گرم در هر متر مکعب خاک به صورت اختلاط با خاک در مرحله کاشت و به نسبت ۲ در هزار به صورت استفاده همراه با آب آبیاری در مرحله دو برگی با ۷۶/۵۹ و ۷۱/۰۹ درصد کاهش بیماری نسبت به شاهد به ترتیب در گروه آماری d و c قرار گرفته‌اند. هم‌چنین قارچ‌کش رزالاکسیل با مقدار مصرف ۱۵۰ گرم در هر متر مکعب به صورت اختلاط با خاک در مرحله کاشت و به نسبت ۱/۵ در هزار در مرحله دو برگی به صورت استفاده همراه با آب آبیاری با ۵۵/۸۳ درصد کاهش بیماری نسبت به شاهد کم‌ترین اثر را در کنترل و پیش‌گیری از بیماری داشته و در بالاترین گروه آماری (گروه a) قرار گرفته است (جدول ۳).

## بحث

سرعت رشد تولید خیار در ایران طی دهه گذشته آن را به یکی از مهم‌ترین سبزیجات تولیدی کشور تبدیل کرده

همراه با آب آبیاری بوته‌های بیمار را به ترتیب به ۱۹/۵، ۱۹ و ۲۴/۷۵ درصد کاهش می‌دهد (شکل ۱).



شکل ۱- هیستوگرام تاثیر تیمارها در درصد بیماری بوته‌میری در آزمایشات مزرعه و گلخانه.

(G آزمایشات گلخانه‌ای، F آزمایش مزرعه‌ای، SIS کاربرد به طریق اختلاط با خاک، SDS کاربرد به طریق همراه با آب آبیاری)

Fig 1. Histogram of treatment effects on Damping-off disease percent in field and glasshouse trials. (G = Greenhouse trials, F = Field trials, SIS = Soil incorporation system, SDS = Soil drench system)

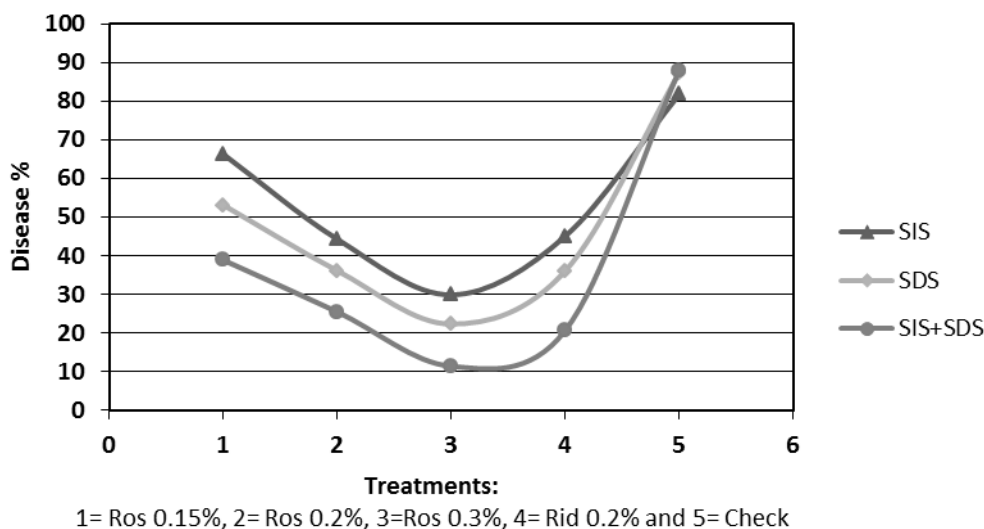
انتخاب هر کدام از روش‌های کاربرد قارچ‌کش‌ها به شرایط و امکانات موجود تولیدکننده بستگی دارد. برای گلخانه‌هایی که از سیستم کشت در گلدان یا کیسه‌های پلاستیکی استفاده می‌کنند و فاقد سیستم تغذیه از طریق آب آبیاری هستند استفاده از روش اختلاط با خاک ترجیح دارد. درحالی‌که در گلخانه‌هایی که از روش کاشت در بستر زمین و یا سیستم کشت هیدروپونیک استفاده می‌کنند و امکان استفاده از قارچ‌کش از طریق آب آبیاری را دارند، استفاده از روش همراه با آب آبیاری توصیه می‌گردد. بررسی منحنی‌های کاهش بیماری در استفاده از قارچ‌کش‌ها به روش‌های مختلف نشان می‌دهد که دو نوبت استفاده از قارچ‌کش در مراحل کاشت و دو برگگی در مقایسه با یک نوبت استفاده در مرحله‌ی کاشت، کنترل بهتر بیماری را به همراه دارد. در مقایسه دو روش اختلاط با

با فرض تعداد ۲۰۰۰۰ بوته در هکتار در سیستم کاشت یک‌طرفه مزارع تولیدی خیار و با فرض متوسط عملکرد هر بوته به مقدار دو کیلوگرم در رقم سوپر دومینوس (Farhadi *et al.*, 2006) استفاده از رزالاکسیل ۲ و ۳ در هزار و متالاکسیل ۲ در هزار به ترتیب ۲۲/۲، ۲۲/۴ و ۲۰/۱ تن در هکتار کاهش خسارت به همراه خواهد داشت.

**آزمایشات گلخانه‌ای:** مطالعه حاضر نشان می‌دهد که در شرایط آلودگی خاک بستر کاشت گلخانه به عامل بیماری بوته‌میری خیار و عدم مدیریت بیماری، ۸۸-۸۱ درصد بوته‌ها در اثر ابتلا به بیماری بوته‌میری از بین می‌رود. استفاده از قارچ‌کش رزالاکسیل و ریدومیل در هر سه روش کاربرد، کاهش چشمگیر بیماری را موجب می‌گردد به طوری که مقدار بیماری در تیمارهای مورد آزمایش با روش‌های کاربرد مختلف به ۶۶/۲۵-۱۱/۳۳ درصد کاهش می‌یابد (شکل ۱).



خاک و همراه با آب آبیاری در مرحله کاشت، کارآیی روش اختلاط با خاک بیشتر است (شکل ۲).



شکل ۲- کارایی روش‌های مختلف کاربرد قارچ‌کش‌ها در آزمایشات گلخانه‌ای.

(Ros = رزالاکسیل، Rid = ریدومیل، SIS کاربرد به طریق اختلاط با خاک، SDS کاربرد به طریق همراه با آب آبیاری)

Fig 2. Effects of fungicides application systems in glasshouse trials.

(Ros = Rosalaxyl, Rid = Ridomil, SIS = Soil incorporation system, SDS = Soil drench system)

استفاده می‌شود استفاده از رزالاکسیل ۲ و ۳ در هزار از طریق سیستم آبیاری محافظت کافی از بوته‌ها در مقابل بیماری بوته‌میری خیار را فراهم خواهد نمود. نتایج تحقیق حاضر نشان دهنده موثر بودن قارچ‌کش رزالاکسیل در کاهش بیماری بوته‌میری خیار بوده و امکان استفاده از آن‌را در مدیریت این بیماری تایید می‌کند. هرچند نتایج نشان دهنده اثر برتر دز ۳ در هزار و ۳۰۰ گرم در مترمکعب خاک می‌باشد ولی بایستی توجه داشت که دز ۲ در هزار و ۲۰۰ گرم در مترمکعب خاک توانسته است اثر کنترل‌کنندگی مشابه با ریدومیل ۲ در هزار و ۲۰۰ گرم در مترمکعب خاک "به‌عنوان قارچ‌کش مرجع" داشته باشد. بنابراین توصیه دز ۲ در هزار و ۲۰۰ گرم در هر مترمکعب خاک با سیاست‌های کاهش مصرف سم بیشتر همسو بوده و توصیه می‌گردد. در بحث تفاوت بین عملکرد در استفاده از دز ۲ در هزار در مقایسه با دز ۳ در هزار و یا ۲۰۰ گرم در مقایسه با ۳۰۰ گرم در هر مترمکعب خاک

مقایسه این دو روش در کنترل بیماری ریشه‌گریزی کلم (*Plasmodiophora brassicae*) نیز سهولت روش اختلاط با خاک، هزینه‌های پایین و کارایی بیشتر آن را در مقایسه با روش همراه با آب آبیاری تایید می‌کند (Cheah et al., 1998).

**نتیجه‌گیری کلی:** با استناد به نتایج حاصل از مطالعه حاضر استفاده از رزالاکسیل ۲ در هزار در تولید خیار مزرعه‌ای بخصوص خزانه‌های تولید نشاء، برای پیشگیری از بیماری بوته‌میری به طریق ریزش پای بوته پس از کاشت و نیز در مرحله ۲ برگی (در دو نوبت) توصیه می‌شود. همچنین در کاشت گلخانه‌ای سنتی ضدعفونی خاک بستر کاشت با رزالاکسیل به مقدار ۲۰۰ و ۳۰۰ گرم در هر مترمکعب خاک به طریق اختلاط با خاک بستر و در ادامه استفاده از رزالاکسیل ۲ و ۳ در هزار در مرحله ۲ برگی همراه با آب آبیاری برای پیشگیری از بیماری بوته‌میری خیار توصیه می‌گردد. در گلخانه‌هایی که از سیستم هیدروپونیک

نظر گرفتن تاثیر هر کدام از تیمارها در درآمد خالص کشاورز نسبت به استفاده از دز مناسب تصمیم‌گیری کرد.

بایستی با استفاده از مولفه‌های اقتصادی که در آن سود کشاورز از محل افزایش عملکرد و هزینه‌های ناشی از استفاده از مقدار قارچ‌کش سنجیده شده است و نهایتاً با در

## References:

- Alavi, A. 1973.** Damping-off disease of cucurbits. *Iranian Journal of Plant Disease*. 9(2): 37-49.
- Alavi, A. and Saber, M. 1986.** The role of alternative hosts in overwintering of *Phytophthora drechsleri*. 8<sup>th</sup> Plant Protection Congress of Iran, 30 August - 4 September 1986, Isfahan, Iran. p. 82.
- Alavi, A. and Strange, R. N. 1979.** A baiting technique for isolating *Phytophthora drechsleri*, causal agent of crown rot of *Cucumis* spp. in Iran. *Plant Disease Reporter*. 63: 1084-1086.
- Anonymous. 2012.** Statistical fact sheet on agricultural products. Economic and Progaming Aide in Communication and Information Technology of the Ministry of Agricultural Jihad. Year 2011-12, Vol. 1. [In Persian]
- Anonymous. 2014.** Amitsa, a regional agricultural input market information system, [http://www.amitsa.org/Markets/Catalogue/Pesticides/Viewall.aspx?ty=Metalaxyl+\(80+g%2fkg\)%2b+Mancozeb+\(640+g%2fkg\)](http://www.amitsa.org/Markets/Catalogue/Pesticides/Viewall.aspx?ty=Metalaxyl+(80+g%2fkg)%2b+Mancozeb+(640+g%2fkg)) [Accessed on 2014-8-3].
- Azimi, H. 2013.** An investigation on the efficacy of Previcur-Energy SL 840 on Damping-off disease of cucumber. Agricultural Scientific Information & Documentation Center (ASIDC), 43886. 22 pp. [In Persian with English Summary]
- Azimi, H., Shahriyari, D. and Fasihiyani, A. 2010.** Study on effects of Agri-Fos 400 on cucumber crown rot in greenhouse conditions. Agricultural Scientific Information & Documentation Center (ASIDC), 89145, 19 pp. [In Persian with English Summary]
- Babadoost, M. 2004.** Phytophthora Blight. A serious threat to cucurbit industries. University of Illinois, Department of Crop Sciences. <http://www.apsnet.org/publications/apsnetfeatures/Pages/PhytophthoraBlight.aspx> [Accessed on 2014-7-28]
- Babadoost, M. and Islam, S. Z. 2003.** Fungicide seed treatment effects on seedling damping-off of pumpkin caused by *Phytophthora capsici*. *Plant Disease*. 87:63-68.
- Banihashemi, Z. 1986.** Effect of metalaxyl on *Phytophthora drechsleri* the incident of cantaloupe root rot under furrow irrigation in Fars province. 8<sup>th</sup> Iranian Plant Protection Congress, 30 August - 4 September 1986, Isfahan, Iran, P. 81.
- Cheah, L. H., Page, B. B. C. and Koolaard, J. P. 1998.** Soil incorporation of fungicides for control of Club root of vegetable Brassicas. Proceeding 51<sup>th</sup> New Zealand Plant Protection Conference, 12 Agust 1998, Pp. 130-133.
- Ershad, D. J. And Shirzadi, G. 1969.** Cucurbits Damping-off in Iran. *Iranian Journal of Plant Disease*. 5(2): 38-45. [In Persian with English Summary]
- Erwin, D. C. and Ribeiro, O. K. 1996.** *Phytophthora* Diseases Worldwide. American Phytopathological Society, St. Paul, Mn. 224-225.
- Farhadi, A., Solaimanipour, A., Nicooie, A. and Bagheri, A. 2006.** Effects of polyethylene mulches and sowing method on yield of cucumber (*Cucumis sativus* L.). *Seed and Plant Improvement Journal*. 22(3): 339-348. [In Persian with English Summary]
- Kanaskie, A., Hansen, E., Sutton, W. and Goheen, E. 2005.** Effects of phosphonate treatments on the growth of *Phytophthora ramorum* in tanoak stems. Sudden Oak Death Science Symposium II, 18-21 January, 2005, Monterey, Canada. P. 48.
- Khan, J., Miller, S. A., Maden, L. V. and Hoitink, H. A. 2004.** Systemic resistance induced by *Trichoderma hamatum* 382 in cucumber against *Phytophthora* crown rot and leaf blight. *Plant Disease*. 88: 280-286.
- McGrath, M. T. 2001.** Phytophthora Blight of cucurbits. Department of Plant Pathology, Long Island Horticultural Research and Extension Center. Cornell University, Vegetable MD Online. [http://vegetablemdonline.ppath.cornell.edu/factsheets/Cucurbit\\_Phytoph2.htm](http://vegetablemdonline.ppath.cornell.edu/factsheets/Cucurbit_Phytoph2.htm) [Accessed on 2014-9-6]
- Nene, Y. L. and Thapliyal, P. N. 1993.** Fungicides in Plant Disease Control 3<sup>rd</sup> ed.

- Oxford and IBH Publishing Co. Pvt. Ltd, New Delhi. 691 pp.
- Sharifi-Tehrani, A. and Nazari, S. 1995.** The effect of *Trichoderma harzianum* on *Phytophthora drechsleri*, the causal agent of cucumber damping-off. Proceedings of 13<sup>th</sup> International Plant Protection Congress. 2-7 July, The Hague, Netherlands, p. 137-139.
- Sheykhi, A., Najafi, H., Abbasi, S., Saber, F. and Rashid, M. 2012.** The Pesticide Guide of Iran. Paytakht ed. Tehran, Iran, 380 pp.
- Singleton, L. L., Mihail, J. D. and Rush, C. M. 1992.** Methods for Research on Soil-borne Phytopathogenic Fungi. St Paul, MN, USA, American Phytopathological Society Press. 264 pp.
- Strange, R. N., Alavi, A. and Strobel, G. A. 1981.** Disease and phytoalexin production in cucurbits caused by *Phytophthora drechsleri*. International Symposium, *Phytophthora*, its biology, ecology and pathology. April 1-4, Department of Plant Pathology, University of California, Riverside, P. 70.
- Talebi, K. H. 2002.** Determination of Metalaxyl residues in cucumber. *Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources, Water and Soil Science*. 5(4): 197-207. [In Persian with English Summary]
- Zaker, M. and Mohamadi, A. R. 2008.** Study on the effect of Ridomil Gold for controlling Pink rot of potato during storage. *Agricultural Research: Water, Soil and Plant in Agriculture*. 8(2): 59-68. [In Persian with English Summary]
- Zamanizadeh, H. R., Hatami, N., Aminae, M. M. and Rakhshandehroo, F. 2011.** Application of biofungicides in control of damping-off disease in greenhouse crops as a possible substitute to synthetic fungicides. *International Journal of Environmental Science and Technology*. 8(1): 129-136.

## Study on the Effect of metalaxyl–mancozeb (WP 72%) in the Control of Cucumber Damping-off Disease (*Phytophthora drechsleri* Tuckers) in Field and Glasshouse Cultures

Hossein Azimi\*<sup>1</sup>

1. Karaj Research Lab of Plant Protection, Iranian Research Institute of Plant Protection, Alborz Province, Iran.

Received: May. 31, 2014

Accepted: Aug. 11, 2014

### Abstract

Efficacy of metalaxyl–mancozeb (Rosalaxyl<sup>®</sup> WP 72%) in controlling of cucumber damping-off disease agent (*Phytophthora drechsleri*) was studied under field and glasshouse conditions. Treatments were different doses of Rosalaxyl as the new and metalaxyl (Ridomil<sup>®</sup> G 5%) as the reference fungicide. Field trials were done in micro plots at Complete Randomized Design with 4 treatments and 4 replications as soil drench system. Glasshouse trials were done at Complete Randomized Block Design with 5 treatments and 4 replications at three continuous sequences as soil drench, soil incorporation and combination of the two methods. Trials were done during the years 2012-13 in Karaj. Evaluation of treatments was carried out by the determination of the percentage of infected plants in the period from emergence to 4-leaf stage. The results of the field trials show that Rosalaxyl WP 72% at the rates of 0.2% and 0.3% and Ridomil G 5% at the rate of 0.2% have the same effects and decreased the occurrence of the disease by 74%, 74.67% and 67% respectively compared to the control treatment. The results of the glasshouse trials show that in “Soil Incorporation” application method, Rosalaxyl at the rate of 300 g/m<sup>3</sup> of soil decreased the disease rate by 63.51% with the “Soil Drench System” application method, Rosalaxyl at the rate of 0.3% by 74.50% and in the integration of the two application systems, at the rate of 300 g/m<sup>3</sup> of soil as soil incorporation method and at the rate of 0.3% as soil drench method along with the irrigation water at 2-leaf stage with 87.11% had the best effects in controlling of cucumber Damping-off disease compared with the control. Based on the present results, Rosalaxyl is recommended to be applied at the rate of 0.2% to control Damping-off disease of cucumber both in field and nurseries as soil drench system. Meanwhile, as a component of integrated control method in glasshouse, the application of Rosalaxyl at the rate of 300 g/m<sup>3</sup> as pre-sowing by soil incorporation method and at the rate of 0.2% in the 2 leaf stage by soil drench method is recommended.

**Key words:** Soil born disease, Cucurbits, Rosalaxyl, Ridomil, Damping-off.

---

\* Corresponding author: Hossein Azimi, Email: hazimi61@yahoo.com