

دانشکده کشاورزی  
گروه گیاهپزشکی

کارایی قارچ *Lecanicillium lecanii* (Zimmerman) Zare & Gams بر روی

جمعیت شته سبز هلو (*Myzus persicae* (Sulzer) (Hom.,: Aphididae)

اساتید راهنما:

دکتر قدیر نوری قنبلانی

دکتر هوشنگ رفیعی دستجردی

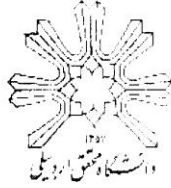
استاد مشاور:

مهندس فروع الدین زرگزاده

توسط:

منیره موسوی

مهر ۱۳۸۹



کارایی قارچ *Lecanicillium lecanii* (Zimmerman) Zare & Gams بر روی  
جمعیت شته سبز هلو *Myzus persicae* (Sulzer) (Hom.: Aphididae)

توسط:

منیره موسوی

پایان نامه برای اخذ درجه کارشناسی ارشد

در رشته حسره شناسی کشاورزی

از

دانشگاه محقق اردبیلی

اردبیل- ایران

ارزیابی و تصویب شده توسط کمیته پایان نامه با درجه ... (پای) ... :

دکتر قدیر نوری قنبلانی (استاد راهنمای اول و رئیس کمیته) ..... استاد  
دکتر هوشنگ رفیعی دستجردی (استاد راهنمای دوم) ..... استادیار  
مهندس فروع الدین زرگزاده (استاد مشاور) ..... مربی  
دکتر بهرام ناصری (داور داخلی) ..... استادیار  
دکتر سعید محرمی پور (داور خارجی) ..... دانشیار

مهر ۱۳۸۹



نام خانوادگی دانشجو : موسوی	نام دانشجو : منیره
عنوان پایان نامه: کارایی قارچ <i>Zare &amp; Gams (Lecanicillium lecanii) (Zimmerman)</i> بر روی جمعیت شته سبز هلو <i>Myzus persicae (Sulzer) (Hom.: Aphididae)</i>	
اساتید راهنما: دکتر قدیر نوری قنبلانی ، دکتر هوشنگ رفیعی دستجردی استاد مشاور : مهندس فروع الدین زرگزاده	
مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد	رشته: حشره شناسی
گرایش: -	دانشگاه : محقق اردبیلی
دانشکده : کشاورزی	تاریخ فارغ التحصیلی: ۸۹/۷/۱۴
	تعداد صفحه : ۶۱
کلید واژه ها: قارچ بیماریزای حشرات، <i>Lecanicillium lecanii</i> ، شته سبز هلو، <i>Myzus persicae</i> ، شته جالیز، <i>Aphis gossypii</i> ، سیب زمینی، کلزا، خیار	
<p>چکیده: در این تحقیق اثر کشندگی فرم تجارتي قارچ <i>Lecanicillium lecanii (Zimmerman) Zare &amp; Gams</i> با نام ورکانی (Vercani) روی حشرات بالغ شته سبز هلو <i>Myzus persicae (Sulzer)</i> روی سیب زمینی و کلزا و حشرات کامل شته جالیز <i>Aphis gossypii (Glover)</i> روی خیار در شرایط کنترل شده آزمایشگاهی (<math>22 \pm 2</math> درجه سلسیوس، رطوبت نسبی ۱۰۰ درصد و دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی) بررسی شد. برای انجام آزمایش، ۵ غلظت اسپوری بر اساس فواصل لگاریتمی در داخل آب مقطر استریل تهیه گردید. این عامل بیمارگر با استفاده از روش های معمول تکثیر پیدا کرده و پنج غلظت مختلف از آن (<math>10^4</math>، <math>10^5</math>، <math>10^6</math>، <math>10^7</math> و <math>10^8</math> اسپور در میلی لیتر) تهیه گردید. تیمارها شامل غلظت های مذکور و محلول بدون اسپور قارچ به عنوان شاهد بود. آزمایش به صورت طرح فاکتوریل و با طرح پایه کاملاً تصادفی در ۶ تکرار انجام گرفت. در هر تکرار، ۱۰ حشره کامل شته سبز هلو و شته جالیز توسط ۱۰ میلی لیتر از سوسپانسیون اسپوری با غلظت های مذکور اسپورپاشی شدند و به داخل ظروف پتری پلاستیکی که محتوی آب آگار ۱ درصد و برگ های تازه سیب زمینی، کلزا و خیار ضد عفونی شده با هیپوکلریت سدیم ۲/۵ درصد به مدت یک دقیقه منتقل شدند. ظروف پتری به طور روزانه بررسی شده و تعداد حشرات مرده شمارش شده و برگ های تازه سیب زمینی، کلزا و خیار جهت تغذیه حشرات بالغ به داخل پتری ها اضافه شد. شمارش حشرات مرده به مدت ۵ روز ادامه یافت. نتایج حاصله از تجزیه آماری داده ها نشان داد که میزان مرگ و میر ناشی از آلودگی به قارچ در مدت ۵ روز بعد از همه تیمارها معادل ۱۰۰ درصد بوده و با افزایش غلظت مدت زمان لازم برای مرگ و میر حشرات به صورت معنی داری کاهش پیدا کرد. <math>LT_{50}</math> شته سبز هلو روی سیب زمینی، شته سبز هلو روی کلزا و شته جالیز در غلظت <math>10^4</math> اسپور در میلی لیتر به ترتیب معادل ۱/۶۱، ۲/۴۶ و ۲/۸۱ روز و در غلظت <math>10^7</math> اسپور در میلی لیتر به ترتیب معادل ۱/۱۷، ۱/۵۳ و ۲/۱۷ روز می باشد. همچنین <math>LC_{50}</math> شته سبز هلو روی سیب زمینی، شته سبز هلو روی کلزا و شته جالیز روی خیار در عرض ۴۸ ساعت به ترتیب معادل ۱/۱۱، ۵/۶۲ و ۷/۷۱ اسپور در میلی لیتر بود. از طرفی هر چه <math>LT_{50}</math> و <math>LC_{50}</math> (مدت زمان و مقدار غلظت لازم برای از بین بردن ۵۰ درصد از موجودات آفت) کمتر باشد، مطلوبتر می باشد. از این رو بر اساس این نتایج قارچ <i>L. lecanii</i> روی شته سبز هلو روی سیب زمینی اثر کشندگی بیشتری نسبت به شته سبز هلو روی کلزا و شته جالیز دارد و همچنین اثر کشندگی قارچ برای شته سبز هلو روی کلزا به مراتب بیشتر از شته جالیز می باشد.</p>	

## فهرست مطالب

عنوان	صفحه
<b>فصل اول: مقدمه و مروری بر تحقیقات گذشته</b>	
۱-۱- مقدمه.....	۱
۱-۲- شرح مختصری راجع به قارچ بیمارگر.....	۳
۱-۳- جایگاه قارچ بیمارگر در سلسله قارچ‌ها.....	۶
۱-۴- سموم و آنزیم‌های سلولیتیک.....	۸
۱-۵- چرخه زندگی قارچ‌های بیمارگر حشرات.....	۱۱
۱-۶- نشانه‌های حشرات آلوده به قارچ‌های بیمارگر.....	۱۵
۱-۷- مرفولوژی قارچ بیمارگر.....	۱۵
۱-۸- شرایط محیطی لازم برای کشت قارچ.....	۱۶
۱-۸-۱- تاثیر رطوبت.....	۱۷
۱-۸-۲- تاثیر دما.....	۱۸
۱-۹- تولید، نگهداری و استاندارد سازی قارچ به عنوان یک حشره‌کش میکروبی.....	۲۰
۱-۱۰- سازگاری این قارچ با دیگر عوامل کنترل بیولوژیکی.....	۲۱
۱-۱۱- ایمنی برای انسان و سایر جانوران.....	۲۱
۱-۱۲- تاثیر حشره‌کش، کنه‌کش و قارچ‌کش روی قارچ.....	۲۱
۱-۱۳-۱- شته سبز هلو و اهمیت آن.....	۲۲
۱-۱۳-۲- مرفولوژی شته سبز هلو.....	۲۳
۱-۱۳-۳- دامنه میزبانی شته سبز هلو.....	۲۴
۱-۱۳-۴- نحوه خسارت شته سبز هلو.....	۲۴
۱-۱۳-۵- زیست شناسی شته سبز هلو.....	۲۵
۱-۱۴- مدیریت شته سبز هلو.....	۲۵
<b>۲- مواد و روشهای تحقیق</b>	
۲-۱- پرورش حشرات.....	۲۸
۲-۲- کشت قارچ و تهیه غلظت‌ها.....	۲۸
۲-۲-۱- آماده سازی قارچ <i>L. lecanii</i> برای انجام آزمون زیست سنجی علیه شته سبز هلو روی سیب زمینی، شته سبز هلو روی کلزا و شته جالیز روی خیار.....	۲۹
۲-۳- زیست سنجی.....	۳۸
۲-۴- وسایل اندازه‌گیری و آنالیز آماری.....	۴۰

۳- نتایج و بحث:

- ۳-۱- بررسی کارایی قارچ *Lecanicillium lecanii* ..... ۴۱
- ۳-۲- نتیجه‌ی مقایسه میانگین ..... ۵۰
- ۳-۳- نتیجه‌گیری و پیشنهادات برای آینده ..... ۵۳

۴- منابع:

- ۴-۱- منابع مورد استفاده فارسی ..... ۵۵
- ۴-۲- منابع مورد استفاده انگلیسی ..... ۵۶

۵- جداول ضمیمه

## فهرست جداول

صفحه	عنوان
۷.....	جدول (۱-۱): مزایا و معایب قارچ <i>L.lecanii</i> .....
۴۲.....	جدول (۱-۳): مقایسه میانگین تلفات شته سبز هلو روی سیب زمینی در غلظت ثابت و روزهای متفاوت.....
۴۳.....	جدول (۲-۳): مقایسه میانگین تلفات شته سبز هلو روی سیب زمینی در غلظتهای متفاوت و روزهای ثابت.....
۴۴.....	جدول (۳-۳): مقایسه میانگین تلفات شته سیاه باقلا روی خیار در غلظت ثابت و روزهای متفاوت.....
۴۵.....	جدول (۴-۳): مقایسه میانگین تلفات شته سیاه باقلا روی خیار در غلظتهای متفاوت و روزهای ثابت.....
۴۶.....	جدول (۵-۳): مقایسه میانگین تلفات شته سبز هلو روی کلزا در غلظت ثابت و روزهای متفاوت.....
۴۷.....	جدول (۶-۳): مقایسه میانگین تلفات شته سبز هلو روی کلزا در غلظتهای متفاوت و روزهای ثابت.....
۴۸.....	جدول (۷-۳): $LT_{50}$ تاثیر قارچ <i>Lecanicillium lecanii</i> بر روی شته سبز هلو روی سیب زمینی.....
۴۸.....	جدول (۸-۳): $LT_{50}$ تاثیر قارچ <i>Lecanicillium lecanii</i> بر روی شته سبز هلو روی کلزا.....
۴۹.....	جدول (۹-۳): $LT_{50}$ تاثیر قارچ <i>Lecanicillium lecanii</i> بر روی شته جالیز روی خیار.....
۵۰.....	جدول (۱۰-۳): $LC_{50}$ تاثیر قارچ <i>Lecanicillium lecanii</i> بر روی شته سبز هلو روی سیب زمینی و کلزا و شته جالیز روی خیار در عرض ۴۸ ساعت.....

## فهرست شکل‌ها

صفحه	عنوان
۱۰	شکل (۱-۱): مراحل نفوذ و تکثیر قارچ‌های بیمارگر در بدن حشرات.....
۱۲	شکل (۲-۱): چرخه تکثیر قارچ بیمارگر حشرات در محیط طبیعی.....
۱۳	شکل (۳-۱): چرخه آلودگی <i>L.lecanii</i> .....
۱۴	شکل (۴-۱): مراحل نفوذ قارچ بیمارگر به داخل بدن حشره و نفوذ به همولنف.....
۱۶	شکل (۵-۱): رشته‌های هیفی با فیالیدها و کنیدیوسپوره‌های <i>L.lecanii</i> .....
۱۷	شکل (۶-۱): کلنیهای قارچ <i>L.lecanii</i> روی محیط کشت PDA.....
۲۳	شکل (۷-۱): پوره و فرم بدون بال و بالدار شته سبز هلو.....
۲۶	شکل (۱-۲): مراحل مختلف زیست سنجی آزمایشگاهی قارچ روی شته سبز هلو.....
۳۱	شکل (۲-۲): تصاویر میکروسکوپی از کنیدیها و میسلیوم‌های قارچ.....
۵۳	شکل (۱-۳): حشره بالغ آلوده شده با قارچ <i>L.lecanii</i> .....

## فصل اول

مقدمه و مروری بر تحقیقات گذشته



## ۱-۱. مقدمه

یکی از مهم‌ترین جنبه‌های کاربردی علم حشره‌شناسی، استفاده از کنترل بیولوژیک علیه آفات می‌باشد. آشکار شدن پیامدهای منفی کاربرد روش‌های کنترل شیمیایی همچون آلودگی محیط زیست، از بین رفتن دشمنان طبیعی و ایجاد مقاومت در حشرات آفت، توجه متخصصان حشره‌شناسی را به کنترل بیولوژیک آفات به عنوان محور اصلی مدیریت تلفیقی آفات جلب نموده است (شیشه‌بر، ۱۳۸۰). کنترل بیولوژیک، جایگزین سالمی برای کنترل شیمیایی است (استیلینگ<sup>۱</sup>، ۲۰۰۴). یک برنامه کنترل بیولوژیک زمانی موفق است که بتواند جمعیت آفات را به زیر سطح زیان اقتصادی کاهش دهد. در دهه‌های اخیر، راهبردهای زیادی برای کاهش مصرف آفت‌کش‌ها طراحی شده است و حمایت از عوامل کنترل بیولوژیک مورد توجه قرار گرفته است (نیکلز<sup>۲</sup>، ۲۰۰۲). در حال حاضر علی‌رغم استفاده وسیع از آفت‌کش‌ها سالانه ۴۵ تا ۵۰ میلیارد دلار خسارت فقط از جانب حشرات و کنه‌ها به محصولات کشاورزی جهان وارد می‌شود و این در حالی است که میلیون‌ها انسان در کشورهای در حال توسعه با کمبود مواد غذایی مواجه هستند. وجود این چالش‌ها و تضادها ضرورت طراحی و نگرشی نو به مفهوم آفت، خسارت، کنترل و مدیریت آن را ایجاد می‌نماید. راهبرد مدیریت تلفیقی کنترل آفات که کنترل بیولوژیک از جمله راهکارهای آن می‌باشد، قادر است تعادلی بین این چالش‌ها برقرار سازد (شیشه‌بر، ۱۳۸۰).

سیب زمینی نقش مهمی در تغذیه و سلامت انسان دارد و ایران نیز یکی از کشورهای است که سیب زمینی به صورت اقتصادی در آن تولید می‌شود. سیب زمینی نیز مانند بقیه محصولات زراعی و باغی در معرض حمله آفات و بیماری‌های بی‌شماری قرار دارد. از عمده‌ترین گروه آفات سیب زمینی در اردبیل، شته‌ها، خصوصاً شته سبز هلو می‌باشد. شته‌ها به ویژه شته سبز هلو با استفاده از طیف وسیعی از سموم شیمیایی تجاری کنترل می‌شوند، اما به دلیل اثرات جانبی نامطلوب آفت‌کش‌ها، روش‌های کنترل

---

1. Stiling

2. Nechols

بیولوژیک ترجیح داده می‌شوند. همچنین آفت‌کش‌ها همیشه کارایی لازم را ندارند، زیرا ممکن است توسط باران‌های غیرقابل‌پیش‌بینی شسته شوند و یا نتوانند همه مراحل آفت را از بین ببرند (ویو و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۰۶). در مقابل، عوامل کنترل بیولوژیک، در صورت ماندگاری و سازگاری با محیط رهاسازی، بادوام هستند و هزینه‌های استفاده دوباره از آفت‌کش‌ها را کاهش می‌دهند. آفت‌کش‌های بادوام در محیط زیست باعث نگرانی عمده متخصصان در زمینه خطر سلامتی انسان، از بین بردن گونه‌های غیر هدف (کیمبرلینگ<sup>۴</sup>، ۲۰۰۴) و نیز عدم سازگاری آنها با عوامل کنترل بیولوژیک شده است (رضایی و همکاران، ۲۰۰۷). به همین دلیل حشره‌شناسان و اکولوژیست‌ها به منظور کنترل آفات به کنترل بیولوژیک گرایش دارند و خواستار شناخت عوامل بیوکنترل و استفاده از آنها در جاهایی هستند که هم آفت و هم دشمن طبیعی غیر بومی در منطقه موجود باشند (مرداک و همکاران<sup>۵</sup>، ۲۰۰۶).

شته‌ها نیز مانند بسیاری از آفات دیگر، در طبیعت دشمنان طبیعی متعددی دارند که در کنترل انبوهی آنها موثر می‌باشند. بنابراین، با توجه به اهمیت اقتصادی شته‌ها، لازم است که بررسی‌های بیشتری در زمینه تغییرات تراکم جمعیت آنها در مزارع سیب زمینی و شناسایی دشمنان طبیعی آنها انجام شود. با توجه به این که در گلخانه‌ها، شته‌ها و سفیدبالک‌ها از جمله آفات اصلی هستند و محصولات گلخانه‌ای هم بیشتر به صورت خام و سبز مصرف می‌شوند، لذا به جای استفاده از روش‌های کنترل شیمیایی استفاده از روش‌های کنترل بیولوژیک برای کنترل شته‌ها و سفیدبالک‌ها می‌تواند حائز اهمیت باشد (فارسی و همکاران، ۱۳۸۴). با توجه به خسارت اقتصادی شته سبز هلو روی سیب زمینی (که محصول استراتژیک منطقه اردبیل می‌باشد) و محدودیت کاربرد ترکیبات شیمیایی برای کنترل این آفت مهم در گلخانه‌ها، امکان معرفی عاملی بیولوژیکی و موثر در کنترل همزمان آفت‌ها و بیماری‌های این محصول مهم و استراتژیک ضروری می‌باشد. بروز مقاومت نسبت به حشره‌کش‌های شیمیایی و آثار زیانبار این ترکیبات در محیط زیست و بهداشت انسان انگیزه‌ای بسیار قوی برای استفاده از عوامل کنترل میکروبی در مدیریت آفات ایجاد کرده است. قارچ *Lecanicillium lecanii* (Zimmerman) Zare & Gams یکی از قارچ‌های هیفومیست متشکل از گونه‌های ناهمگون است که در همه‌جا گسترده است. این قارچ از ابتدا به عنوان بیمارگر جوربالان، عمدتاً شته‌ها و شپشک‌های نباتی شناخته شده است. گستردگی و ناهمگونی گونه‌های این جنس باعث گردید تا طبقه‌بندی آن مورد تجدید نظر قرار گیرد و امروزه جنس

*Verticillium* به جنس *Lecanicillium* تغییر نام پیدا کرده است. قارچ *L. lecanii* انتشار جهانی دارد و در ایران نیز جمعیت‌های خوبی از این قارچ وجود دارد. در بررسی‌های محدود انجام شده قارچ *L. lecanii* از دو آفت بالشک مرکبات و شته سبز هلو جداسازی شده است و لازم است که سویه‌های مختلف قارچ از آفات مختلف و نقاط مختلف کشور جمع‌آوری شده و بهترین سویه برای تکثیر انتخاب شود. قارچ‌های بیمارگر حشرات در محدوده خاصی از نظر رطوبت و حرارت فعالیت می‌کنند، لذا ضروری است شرایط مناسب برای فعالیت آنها فراهم شود. قارچ *L. lecanii* در دمای پایین‌تر از ۲۵ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی بالای ۷۵ درصد فعالیت می‌کند و در صورتی که رطوبت بالا برای گیاه مورد نظر صدمه‌ای نداشته باشد، می‌توان با بالا بردن رطوبت در گلخانه‌ها شرایط را برای فعالیت این قارچ مساعد کرد. کشت محصولات گلخانه‌ای در نقاط مختلف کشور در حال گسترش است و شته‌ها، سفیدبالک‌ها و شپشک‌ها به دلیل شرایط مناسب موجود در گلخانه‌ها به شدت طغیان می‌کنند. چنانچه شرایط در محیط‌های گلخانه‌ای از نظر رطوبت و حرارت مهیا باشد، شکی در موفقیت قارچ *L. lecanii* در کنترل آفات وجود ندارد. متأسفانه حساسیت قارچ نسبت به رطوبت نسبی پایین، امکان استفاده آن را در سطوح وسیع و در شرایط آب و هوایی خشک مزارع محدود می‌سازد و در شرایط خشک این قارچ به هیچ وجه کارایی ندارد (میرابزاده، ۱۳۷۷). لذا هدف مطالعه حاضر، بررسی کارایی فرم تجارتي قارچ *L. lecanii* بر روی جمعیت شته سبز هلو، *Myzus persicae* (Sulzer) روی سیب زمینی بود تا از نتایج حاصله در طراحی برنامه‌های مدیریت تلفیقی شته سبز هلو استفاده شود.

## ۱-۲. شرح مختصری در مورد قارچ بیمارگر *Lecanicillium lecanii*

قارچ‌های بیمارگر حشرات، گروهی از قارچ‌ها هستند که در حشرات آفت بیماری ایجاد می‌کنند، لذا آنها قارچ‌های بیمارگر حشرات<sup>۶</sup> نامیده شده‌اند و اکثراً متعلق به قارچ‌های ناقص *Deuteromycetes* می‌باشند. قارچ‌ها اولین میکروارگانیسم‌هایی بودند که به عنوان عامل بیماری‌زای حشرات شناخته شدند، شاید به این دلیل که به صورت ماکروسکوپی در سطح میزبان‌های خود آشکار می‌شوند (عباسی، ۱۳۷۵). اهمیت قارچ‌های بیمارگر حشرات در بین سایر میکروارگانیسم‌ها در کنترل بیولوژیک حشرات در این است که در حدود ۱۰۰۰ گونه قارچ متعلق به ۱۰۰ جنس شناخته شده‌اند که از عوامل کلیدی تنظیم کننده جمعیت حشرات به شمار می‌روند. قارچ‌ها از طریق نفوذ مستقیم هیف از کوتیکول به داخل بدن

6. Entomopathogenous fungi

2. Charnley

حشرات آنها را آلوده می‌کنند. همچنین قارچ‌ها مراحل از زندگی حشرات را نیز که فاقد تغذیه می‌باشند (مانند تخم و شفیره) آلوده می‌کنند (چارنلی<sup>۷</sup>، ۲۰۰۳). *Verticillium lecanii* (Zimmerman) Viegas ماده موثره حشره‌کش‌های قارچی تجاری در کنترل بیولوژیک علیه شته‌ها و سفیدبالک‌ها می‌باشد (مور و همکاران<sup>۸</sup>، ۱۹۹۶). امروزه گونه‌های بیمارگر متعلق به جنس *Verticillium*، در جنس جدیدی به نام *Lecanicillium* قرار گرفته‌اند (زارع و گمس، ۱۳۸۳). تا کنون مطالعات وسیعی روی این قارچ انجام شده است، چون یک عامل کنترل زیستی موثر علیه طیف وسیعی از آفات و بیماری‌های گیاهی است (کووبلیز و همکاران<sup>۲</sup>، ۱۹۹۹). همچنین کووبلیز و همکاران (۱۹۹۹) نیز جدایه‌های مختلف قارچ *L. lecanii* را از شته‌ها، شپشک‌ها و بالشک‌ها، سفیدبالک‌ها و پروانه‌ها گزارش کرده‌اند. میراب‌زاده (۱۳۷۷) کارایی و کاربرد تلفیقی قارچ *L. lecanii* و بالتوری سبز را علیه بعضی از جمعیت‌های شته، شپشک و سفیدبالک گلخانه بررسی نمود و گزارش کرد که قارچ *L. lecanii*، تاثیر منفی قابل توجهی روی لارو بالتوری سبز ندارد. عابدی (۱۳۸۱) طی تحقیقی موثر بودن قارچ *L. lecanii* را در کنترل بیولوژیک سوسری آلمانی گزارش کرد.

خاکوتوریانز<sup>۹</sup> (۱۹۹۲) کاربرد قارچ *L. lecanii* را در کنترل ملخ مهاجر، *Melanoplus sanguinipes* Fabricius موثر گزارش کرد. مور و همکاران (۱۹۹۶) دو جدایه ۳۱۱۲ و ۹۷۴ از قارچ *L. lecanii* را از بالشک *Pulvinaria floccifera* Westwood بیمار جدا کردند. فاریا و رایت<sup>۱۰</sup> (۲۰۰۱) قارچ *L. lecanii* را عامل موثر در کنترل بیولوژیک *Bemisia tabaci* (Gennadius) معرفی نمودند. کیم و همکاران<sup>۱۱</sup> (۲۰۰۷) کارایی سه گونه قارچ بیمارگر متعلق به جنس *Lecanicillium* را در کنترل سه گونه شته *Myzus persicae* (Sulzer) و نیز *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas) و *Aulacorthum solani* (Kaltenbach) و نیز قارچ عامل بیماری سفیدک سطحی خیار را بررسی و نتیجه‌گیری کردند که هر سه گونه قارچ بیمارگر متعلق به جنس *Lecanicillium* در کنترل سه گونه شته و بیماری سفیدک سطحی نقش موثری دارند. خضری‌نژاد و همکاران (۱۳۸۵) گونه *Lecanicillium aphanocladii* (Petch) Zare &

1. Mor et al  
4. Kim et al

2. Kouvelis et al Khachatourians

3. Faria & Wraight

Gams را از روی نماتد سیستی چغندر قند گزارش کردند. طبق بانک اطلاعاتی دشمنان طبیعی ۱۹۸۷، این قارچ به طور طبیعی و یا در آزمایشگاه از روی حشرات متعددی، از جمله شته سبز هلو جداسازی شده است. قارچ *L. lecanii* گاهی اوقات بعضی از قارچهای بیماریزای گیاهی از جمله زنگها و سفیدکهای سطحی را نیز پارازیت می‌کنند. چنین استرین‌هایی قابلیت کنترل هر دو عامل آفت و قارچ بیماریزای گیاهی را دارا می‌باشند. طی تحقیقاتی در سال ۱۹۸۱ نشان داده شد که سفیدک سطحی خیار می‌تواند تا حدودی توسط این قارچ کنترل شود (اسپنسر و ابن<sup>۱۲</sup>، ۱۹۸۱). *L. lecanii* به عنوان پارازیت زنگها در منابع مختلف ذکر شده است و نود تا نودوپنج درصد تلیوسپور *Puccinia horiana* که مهمترین قارچ عامل بیماریزای داوودی است پنج روز پس از اسپری کردن روی گیاهان، آلوده شد (میرابزاده، ۱۳۷۷). هیف آلوده کننده از طریق سوراخ تندشی به داخل تلیوسپور زنگها نفوذ کرده و سریعاً محتویات اسپور را مصرف می‌نماید. تخریب مرحله تلیوسپور از این جهت اهمیت دارد که این مرحله، مرحله استراحت قارچ است که در شرایط نامساعد به وجود می‌آید و به عنوان ماده تلقیحی برای آلودگی نسل بعد گیاهان نیز به حساب می‌آید. قلع و قمع ارودوسپور ظرفیت زنگها برای آلوده کردن محصولات سالم در خلال دوره رشدی را کاهش می‌دهد. سهولت کنترل رطوبت نسبی و دمای محیط در گلخانه‌ها احتمال موفقیت این قارچ را در کنترل زنگها در گلخانه نسبت به شرایط مزرعه‌ای افزایش می‌دهد. در حالی که *L. lecanii* هم قارچ و هم حشرات را آلوده می‌کند، این امکان وجود دارد که هم حشرات آفت و هم قارچ بیماریزای گیاهی را بتوان به طور همزمان در موقعیت‌های خاص کنترل کرد. اسکلت خارجی حشرات و دیواره هیفی قارچ حاوی مقادیر قابل توجهی از پلیمر آلی کیتین است. سلولهای قارچ و حشرات محتوی ترکیبات با ذخیره شیمیایی مشابه مثل گلیکوژن و کربوهیدراتهای قابل حل در آب است که مواد غذایی لازم برای تغذیه قارچ *L. lecanii* را به عنوان قارچ بیماریزای قارچ‌آو قارچ بیماریزای حشرات<sup>۱۳</sup> تامین می‌کند. همچنین این قارچ روی خاک پوسیده، مخمر نان و بذر ذرت نیز دیده شده است (هال و برگز<sup>۱۴</sup>، ۱۹۷۹).

12. Spencer & Ebben  
4. Hall & Burges

2. Mycopathogen

3. Entomopathogen

### ۳-۱. جایگاه قارچ بیمارگر *L. lecanii* در سلسله قارچها

قارچهای بیمارگر حشرات تقریباً در تمام تاکسونهای متعلق به سلسله قارچها به غیر از بازیدیومیستها یافت می‌شوند، اما گونه‌های قارچهای بیمارگر حشرات اغلب به شبه رده Deuteromycetes یا قارچهای ناقص متعلق هستند (میرمویدی، ۱۳۸۱). در دنیا تا به حال ۱۹ گونه *Lecanicillium* شناسایی شده است که از بین آنها *L. lecanii* در کنترل حشرات نقش موثرتری دارد و شپشکها را در مناطق گرمسیری آلوده می‌کند. میزبانهای اصلی این قارچ شپشکها و شتهها می‌باشند ولی در روی سخت‌بالپوشان، دوبالان و پادمان نیز مشاهده شده است. بیشتر جدایه‌هایی که قبلاً با نام کلی *V. lecanii* تشخیص داده شده بودند، از جمله جدایه مایکوتال که در کنترل بیولوژیک به کار می‌رود، هم‌اکنون تحت نام *Lecanicillium muscarium* (Petch) Zare & Gams رده‌بندی می‌شوند. جدایه‌های مشابه از جمله جدایه ورتالک با کنیدیومهای بزرگ‌تر به گونه *Lecanicillium longisporum* تعلق دارند (زارع و گمس، ۱۳۸۳). تلومورف جنس *Lecanicillium* بر اساس رده‌بندی‌های جدید که بر اساس اطلاعات مولکولی است، متعلق به خانواده Clavicipitaceae، راسته Hypocreales، زیر رده Hypocreomycetidae، رده Pezizomycetes، زیر شاخه Pezizomycotina و شاخه Ascomycota می‌باشد (شینوی<sup>۱۵</sup> و همکاران، ۲۰۰۷). در جدول ۱-۱ مزایا و معایب قارچ *L. lecanii* از میراب‌زاده (۱۳۷۷) به شرح زیر آمده است:

#### جدول ۱-۱. مزایا و معایب قارچ *Lecanicillium lecanii* (میراب‌زاده، ۱۳۷۷)

<p>این قارچ در مناطق مختلف آب و هوایی روی طیف وسیعی از میزبانها شامل شپشکها، شتهها، تریپسها، جوربالانها، دوبالانها، زنبورها، پروانهها و کنهها گزارش شده است. سایر میزبانهای مهم آن را زنگها و سایر قارچها تشکیل می‌دهند.</p> <p>قارچ <i>L. lecanii</i> به تمام مراحل رشدی میزبانها حمله می‌کند.</p> <p>این قارچ هیچ‌گونه صدمه‌ای برای انسان و سایر مهره‌داران و همچنین بسیاری از حشرات مفید ندارد.</p>	
--	--

<p>مرگ و میر نسبتاً سریعی در میزبان ایجاد می‌کند، اسپورزایی بالایی دارد و در شرایط مطلوب سبب ایجاد همه‌گیری می‌شود.</p> <p>معمولاً می‌توان این قارچ را از نظر کشندگی آفات با حشره‌کش‌های شیمیایی مقایسه کرد و در بعضی موارد می‌توان توأم با حشره‌کش‌های شیمیایی به عنوان یک عامل تشدیدکننده (سینرژیست) سموم استفاده کرد.</p> <p>این قارچ به راحتی روی انواع محیط‌های کشت رشد می‌کند و نیازمند محیط‌های پیچیده و گران‌قیمت برای کشت نیست، درحالی‌که به‌عنوان مثال قارچ <i>Entomophthora spp</i> نیازمند به محیط کشت-های پیچیده‌تر محتوی بعضی مواد با منشأ حیوانی است.</p>	مزایا
<p>بلاسپور این قارچ نسبت به خشکی و اشعه‌ی UV خورشید خیلی حساس است. بنابراین قارچ خیلی خوب در خاک و ضایعات دارای موادآلی بقا دارد و مطالعات بیشتر در رابطه با مکانیسم‌های بقای قارچ در این مواد مورد نیاز است.</p> <p>وقوع همه‌گیری تحت تأثیر مجموعه‌ای از عوامل محیطی به ویژه رطوبت نسبی بالا قرار می‌گیرد، لذا نمی‌توان همیشه موفقیت کاربرد قارچ را تضمین کرد.</p> <p>قارچ <i>L. lecanii</i> نسبت به بسیاری از قارچ‌کش‌های شیمیایی که علیه بیماری‌های گیاهی به کار برده می‌شوند، حساس است. البته می‌توان با انجام ابداعاتی از قبیل ایجاد موتاسیون یا انتخاب نژاد مقاوم، این مشکل را برطرف نمود.</p>	معایب

#### ۴-۱. سموم و آنزیم‌های سلولیتیک :

در آلودگی‌های انجام شده توسط قارچ *L. lecanii* کلونیزه شدن داخلی و تغذیه از مواد داخلی وجود دارد. از قرار معلوم دیپیکولینیک اسید تولید شده به وسیله این قارچ‌های بیمارگر خاصیت حشره-کشی دارد. ملاحظه شده که ایزوله‌ای از قارچ *L. lecanii* که بیماری‌زایی خود را از دست داده است توان تولید دیپیکولینیک اسید را ندارد (ربرتز<sup>۱۶</sup>، ۱۹۸۱). مرگ سریع میزبان در اثر استفاده از مواد داخلی بدن حشره شدت می‌یابد و همزمان در سطح بدن میزبان مرده اسپورهای زیادی تولید می‌شوند، که پراکنش

پاتوژن را در جمعیت حشره، اگر عوامل محیطی محدود کننده نباشد تسهیل می‌کند. هیل<sup>۱۷</sup> (۱۹۸۲) موفق به جداسازی نژادهایی از *L. lecanii* با قدرت اسپورزایی بالا شد. میسلیم‌های *L. lecanii* تولید سمی به نام بازینولید<sup>۱۸</sup> می‌نماید. به علاوه این قارچ سموم دیگری با ویژگی حشره‌کشی تولید می‌کند که از جمله دیپیکولینیک اسید را می‌توان نام برد (کلیدون و گرو<sup>۱۹</sup>، ۱۹۸۲). متابولیت‌های ثانویه حالت آنتی‌بیوتیکی دارند و از عفونت باکتریایی جلوگیری می‌کنند و امکان می‌دهند که قارچ لاشه حشره را مومیایی نماید. در مرحله تکثیر و رشد قارچ در بدن میزبان اولین قسمتی که توسط قارچ مورد حمله قرار می‌گیرد، بافت چربی است. بعد از مرگ میزبان، قارچ اندام‌های مهم را دربر می‌گیرد و از این مرحله به بعد زندگی ساپروفیتی قارچ تحت شرایط رطوبتی انجام می‌گیرد که بعضی از هیف‌ها از کوتیکول خارج شده و تولید اسپورهای زیادی می‌نمایند که سطح میزبان را فرا می‌گیرد. تحت شرایط نامساعد قارچ تولید اسپورهای استراحتی می‌کند و به این صورت در داخل بدن میزبان زمستان‌گذرانی می‌کند. پس از حمله قارچ به هموسل حشره که پس از شکست دفاع جلدی میزبان رخ می‌دهد، سه نوع واکنش دفاعی در هموسل حشرات رخ می‌دهد که بسته به نوع حشره و نوع بیمارگر یک یا چند مکانیسم دفاعی مشاهده می‌شود: ۱- فاگوسیتوز یا ذره خواری سلول‌های خونی (هموسیت)، ۲- کپسوله شدن سلولی،<sup>۲۰</sup> به این ترتیب که پلاسماتوسیت‌های خون (نوعی سلول خونی) مثل یک بافت دروغی، میسلیم و اندام‌های هیفی را محاصره می‌نمایند. ۳- کپسوله شدن هومورالی<sup>۲۱</sup>، در برخی دوبالان ذرات ملانین پلاسم، میکروارگانیسم (از قبیل باکتری، قارچ و نماتد) را محصور می‌کنند که سلول‌های خون ممکن است مشارکت داشته یا نداشته باشند. این نوع کپسوله شدن<sup>۲۲</sup> در عرض چند دقیقه (نسبتاً کوتاه می‌باشد)، کامل می‌شود.

پس از مرگ حشره و خروج هیف‌ها و تولید اسپورها سطح لاشه به صورت پوششی پنبه‌ای و مخملی به رنگ سفید تا زرد روشن دیده می‌شود. در شکل (۱-۱) مراحل نفوذ، ایجاد بیماری، رشد ساپروفیتی قارچ *L. lecanii* به صورت شماتیک نشان داده شده است (اقتباس از Deacon, ۱۹۸۳).

---

19 . Claydone & Grove  
1. Cellular encapsulation  
3. encapsulation

2. Humoral encapsulation



چسبیدن اسپورها به جلد بدن حشره‌ی میزبان



جوانه زدن اسپورها



تشکیل اپرسوریوم



نفوذ به کوتیکول



ازدیاد در داخل کوتیکول



حمله به هیپودرم



حمله به بافتها توسط هیفهای عادی

تکثیر اجسام هیفی یا سلولهای  
مخمر مانند در خون



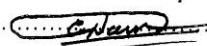


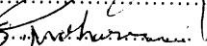

<b>Surname:</b> Mousavi	<b>Name:</b> Monireh
<b>Title of thesis:</b> Efficacy of fungus <i>Lecanicillium lecanii</i> (Zimmerman) Zare & Gams on the population of green-peach aphid, <i>Myzus persicae</i> (Sulzer)	
<b>Supervisors:</b> G.Nouri Ganbalani, Ph.D & H.Rafiee Dastjerdi, Ph.D	
<b>Advisor:</b> F.Zargarzadeh, M.SC.	
<b>Graduated degree:</b> Master of Science (MSC)	<b>Major:</b> Entomology
<b>Speciality:</b> - University of Mohaghegh Ardabili	<b>Faculty:</b> Agriculture
<b>Graduation Date:</b> 2010/6/23	<b>Number of pages:</b> 91
<b>Keywords:</b> Entomopathogenic fungi, <i>Lecanicillium lecanii</i> , Green peach aphid, <i>Myzus persicae</i>	
<p><b>Abstract:</b> In this research the controlling effect of <i>Lecanicillium lecanii</i> (Zimmerman) Zare &amp; Gams with the trade name of Vercani on <i>Mysus persicae</i> (Sulzer) (on potato) and <i>M. persicae</i> (on rape seed) and <i>Aphis gossypii</i> (Glover) (on cucumber) was studied under controlled conditions (22±2°C, 100%RH &amp; 16:8L/D) in the laboratory. For experiment five different aqueous conidial concentrations were prepared on the basis of the logarithmic distances in sterile distilled water. The pathogen was multiplied by the standard method and five different doses of (10<sup>4</sup>, 10<sup>5</sup>, 10<sup>6</sup>, 10<sup>7</sup>, 10<sup>8</sup>spore /ml) and a control were prepared as treatments. The experiments were conducted on a factorial design with six replication on CRD basis. For each replicate, 10 adult of <i>M. persicae</i> (on potato and rape seed) and <i>A. gossypii</i> (on cucumber) were treated by spraying with 10 ml of conidial suspensions with various treatment and in disposable plastic petri plates containing water agar 1% and disinfected fresh potato, rape seed and cucumber leaves. Dishes were checked daily and the number of dead aphids were counted and recorded and potato, rape seed and cucumber leaves were replaced. The mortality count was continued for 5 days. Analysis of variance of data showed that mortalities due to fungal infections 5 days after treatment were 100% for all treatments and with increased concentrations the time required for complete mortality of insects was reduced. LT<sub>50</sub> of <i>M. persicae</i> (on potato and rape seed) and <i>A. gossypii</i> (on cucumber) in 10<sup>4</sup> spore /ml concentration were 1.61, 2.46, 2.81 days respectively and in 10<sup>7</sup> spore /ml concentration were 1.17, 1.53, 2.17 days respectively. So LC<sub>50</sub> product on insect of <i>M. persicae</i> (on potato &amp; rape seed) and <i>A. gossypii</i> (on cucumber) for 48 hour were 1.11, 5.62, 7.71 spore /ml respectively. Lower LT<sub>50</sub> and LC<sub>50</sub> means higher effects of. Thus, <i>L. lecanii</i> on <i>M. persicae</i> (on potato) has more controlling effect than <i>M. persicae</i> (on rape seed) and <i>A. gossypii</i> (on cucumber) and so controlling effect of fungi on <i>M. persicae</i> is more than <i>A. gossypii</i>.</p>	



Efficacy of fungus *Lecanicillium lecanii* (Zimmerman) Zare and  
Gams on the population of green-peach aphid,  
*Myzus persicae* (Sulzer)

By:  
**MONIREH MOUSAVI**

Thesis  
SUBMITTED TO THE GRADUATE STUDENTS FOR THE DEGREE OF  
MASTER OF SCIENCE (M.SC.)  
IN  
ENTOMOLOGY  
University of Mohaghegh Ardabili  
ARDABIL- IRAN

Evaluated And Approved By Thesis Committee As: *Excellent.*  
G. Nouri- Ganbalani, Ph.D.,..... ..... Professor  
H. Rafiee- Dastjerdi., Ph.D..... ..... Assistant Professor  
F. Zargarzadeh, M.SC..... ..... Lecturer  
B. Naseri, Ph.D (Referee)..... ..... Assistant Professor  
S. Moharramipoor, Ph.D (Referee). ..... Associated Professor

Oct.2010





Faculty of Agriculture  
Department of plant protection

Efficacy of fungus *Lecanicillium lecanii* (Zimmerman) Zare and  
Gams on the population of green-peach aphid,  
*Myzus persicae* (Sulzer)

**Supervisors:**

Dr. G. Nouri Ganbalani, Ph.D

Dr. H. Rafiee-Dantjerdi, Ph.D

**Advisor:**

F. Zargarzadeh M.Sc

**By:**

Monireh Mousavi

University of Mohaghegh Ardabili

2010 -October