Archive of SID

مقاله کوتاه علمی

بررسی بیمارگری چند جدایه ایرانی قارچ *Beauveria bassiana* روی سفیدبالک توت *Aleuroclava jasmini sesu lato*

معصومه درویشی[۱]، ندا خردپیر[۱]، سعیده جاور[۲]

۱- دانشکده کشاورزی، واحد ورامین- پیشوا، دانشگاه آزاد اسلامی، ورامین، تهران، ایران

۲- مؤسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

مسئول مکاتبات: ندا خردپیر، پست الکترونیک: Kheradpir@iauvaramin.ac.ir

تاریخ دریافت: ۹۸/۰۵/۲۴ ۱۵۳ -۱۵۸ (۲)۷ تاریخ پذیرش: ۹۹/۰۵/۲۲

چکیده

سفیدبالک توت، *Aleuroclava jasmini sensu lato* یکی از مهم‌ترین آفات مکنده نوظهور درختان توت فضای سبز شهر تهران است. مقاومت حشرات نسبت به آفت‌کش‌ها و آثار سوء کاربرد آنها بر محیط زیست، انگیزه قوی برای استفاده از بیمارگرهایی مانند *Beauveria bassiana* فراهم کرده است. در پژوهش حاضر بیمارگری چهار جدایه ایرانی *B. bassiana* روی پوره‌های *A. jasminis senso lato* در پنج غلظت روی برگ‌های توت درون ظروف پتری و در شرایط آزمایشگاهی (دما ۱±۲۵ درجه سلسیوس، رطوبت نسبی ۶۰±۵٪ و دوره نوری ۱۶:۸) مورد ارزیابی قرار گرفت. میانگین درصد مرگ و میر توسط آزمون آنالیز واریانس یک طرفه در سطح اعتماد ٪۹۵ و مقادیر LC_{50} و LT_{50} با استفاده از نرم افزار SPSS آنالیز شد. نتایج حاصل از آزمون پروبیت نشان داد که در بین جدایه‌های *B. bassiana* کمترین LC_{50} مربوط به دو جدایه PTCC5197 و IRAN1395 به میزان $۱/۳\times۱۰^{۵}$ کنیدی در میلی‌لیتر و بیشترین مقدار مربوط به جدایه IRAN1228 به میزان $۹/۹\times۱۰^{۵}$ کنیدی در میلی‌لیتر بود. نتایج حاصل از LT_{50} در جدایه‌های مختلف نشان داد که با افزایش غلظت تا $۱۰^{۷}$ کنیدی در میلی‌لیتر، مقدار LT_{50} کاهش می‌یابد. لذا می‌توان نتیجه گرفت که جدایه‌های مورد مطالعه *B. bassiana* روی پوره‌های سفیدبالک *A. jasmini sensu lato* بیماری‌زا بوده و پتانسیل کاربرد علیه این آفت را داشتند.

واژه‌های کلیدی: بیماریزایی، قارچ بیمارگر حشرات، *Beauveria bassiana*، سفیدبالک *Aleuroclava jasmini sensu lato*

مقدمه

سفیدبالک توت *Aleuroclava jasmini sensu lato* Takahashi (Hemiptera: Aleyrodidae) یکی از چند گونه سفیدبالک شایع روی درختان توت در شهر تهران است که بیشترین تراکم و فراوانی را طی چند سال اخیر به خود اختصاص داده است (Manzari *et al*., 2017; 2018). گونه بسیار نزدیک به آن، سفید بالک یاس *Aleuroclava jasmini* یکی از مهم‌ترین آفات باغات مرکبات استانهای خوزستان و بوشهر است (Rasekh, 2010)، که تاکنون بیشترین تحقیقات به این گونه معطوف شده است. یکی از عوامل بیماریزای قابل استفاده بر علیه سفیدبالک یاس، قارچ *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillmin است. تاکنون تحقیقی به طور اختصاصی در خصوص میزان بیمارگری قارچ *B. bassiana* روی سفیدبالک توت انجام نشده و عمده تحقیقات با توجه به دامنه میزبانی گسترده این گونه روی سایر حشرات ثبت شده است. طی بررسی ظفر و همکاران بر روی تأثیر قارچ *B. bassiana* روی سفیدبالک *Bemisia tabaci*، بیشترین میزان مرگ میر با غلظت $۱۰^{۷}$ کنیدی بر میلی‌لیتر، بر روی تخم ۳/۶۵ درصد و بر روی پوره ۸۲/۸۸ درصد گزارش شد (Zafar *et al*., 2016). ملکان و همکاران کارایی قارچ *B. bassiana* را روی سفیدبالک گلخانه، *Trialeurodes vaporariorum* با غلظت $۱۰^{۳}$ تا

www.SID.ir

Archive of SID

$۱۰^{۶}$ کنیدی بر میلی لیتر مورد سنجش قرار دادند که حدود ۱۳/۸۷ در صد پوره های بالغ سفید بالک با استفاده از قارچ *B. bassiana* از بین رفتند (Malekan *et al*., 2015). ضمن بررسی تأثیر پنج جدایه از *B. bassiana* بر روی جمعیت سفید بالک *B. tabaci* مشخص شد که کاربرد جدایه‌های قارچ*B. bassiana* طی ۸ روز با غلظت $۱۰^{۷}$ کنیدی در میلی‌لیتر، سبب مرگ ۷۱ تا ۸۶ ٪ پوره‌ها شد (Mascarin *et al*., 2013). بررسی تأثیر قارچ *B. bassiana* و عصاره چریش بر روی سفید بالک *B. tabaci* نشان داد که بیشترین درصد مرگ و میر به میزان ۳/۹۲ درصد مربوط به استفاده هم‌زمان قارچ با غلظت $۱۰^{۸}$ کنیدی و ٪۱ عصاره چریش بود (Touhidul Islam *et al*., 2011).

از یک سو با توجه به خلاء موجود در ارتباط با بررسی میزان اثرگذاری روش‌های مختلف مدیریتی بر روی سفیدبالک یاس و از سوی دیگر، با توجه به کاربرد مکرر انواع سموم در کنترل سفیدبالک یاس و بروز پدیده مقاومت در این آفت و همچنین شیوع ناگهانی این گونه بر روی درختان توت و زیتون در سطح استان تهران به خصوص شهر تهران سعی بر این است که بتوان با تکیه بر کنترل بیولوژیک، میزان کارایی و قدرت کشندگی (LC_{50} و LT_{50}) جدایه‌های غربال‌شده *B. bassiana* نسبت به سفیدبالک *A. jasmini sensu lato* بررسی شود.

مواد و روش‌ها

برای پرورش و نگهداری کلنی سفیدبالک *A. jasmini sensu lato* از ۱۰ اصله نهال زیتون (رقم مانزالیا) دوساله با ارتفاع تقریبی ۷۰ سانتی‌متر درون قفس توری استفاده شد. ۱۰ جفت سفیدبالک بالغ نر و ماده به وسیلهٔ آسپیراتور از درختان توت آلوده به سفیدبالک واقع در سطح شهر تهران جمع آوری و روی نهال‌ها رهاسازی شدند. به منظور اجرای آزمایش‌های زیست‌سنجی سه جدایه *B. bassiana* ایرانی موجود در کلکسیون بخش تحقیقات رستنیها مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور (با کدهای IRAN1228C– جدا شده از *Ommatissus lybicus*، IRAN1395C– جدا شده از *Zeuzera pyrina* و IRAN440C– جدا شده از خاک) و یک جدایه از سازمان پژوهش‌های علمی صنعتی ایران (با کد PTCC5197– جدا شده از *Coccinella septempunctata*) انتخاب شد و روی محیط (SDA) کشت شدند. سپس برای اندازه‌گیری میزان زنده‌مانی کنیدی‌ها، آزمون زنده‌مانی (viability) انجام گرفت. به این منظور، ابتدا یک میلی‌لیتر از اسپور هر یک از جدایه‌های مورد آزمایش در شرایط سترون درون محلول آب مقطر سترون حاوی توئین ۸۰ با غلظت ۱/۰ درصد به حالت سوسپانسیون در آمده و سپس روی محیط کشت WAg پخش شد. این آزمون در چهار تکرار برای هر جدایه انجام گرفت (Ondiaka *et al*., 2008).

برای انجام آزمایش‌های زیست‌سنجی از روش پاششی استفاده شد. از جدایه‌های با حداقل ۸۵٪ زنده‌مانی، غلظت-های مورد نظر با دُزهای $۱۰^{۳}$، $۱۰^{۴}$، $۱۰^{۵}$، $۱۰^{۶}$ و $۱۰^{۷}$ کنیدی در میلی‌لیتر تهیه شدند؛ لذا آزمایش در پنج سطح از چهار جدایه قارچ و برای هر سطح در سه تکرار به همراه تیمار شاهد (آب مقطر سترون بدون استفاده از قارچ بیمارگر) انجام گرفت. برای تهیه سوسپانسیون از محلول آب مقطر سترون همراه با Tween 80 ۱/۰ درصد به عنوان ماده سورفکتانت استفاده شد. پس از جداسازی میسلیوم‌ها، برای شمارش اسپورها و تعیین غلظت سوسپانسیون از لام گلبول شمار استفاده شد. پس از تعیین غلظت سوسپانسیون اولیه، سری دُزها ($۱۰^{۳}$ تا $۱۰^{۷}$ کنیدی در میلی لیتر) با استفاده از فرمول $C_1V_1 = C_2V_2$ تهیه شد (C_1 = غلظت به دست آمده توسط شمارش با لام گلبول شمار، C_2 = غلظت مورد نظر، V_1 = حجم موجود و V_2 = حجم نهایی مورد نظر است). در هر تکرار، از ۱۰ پوره سن دوم سفیدبالک استفاده شد. برای آلوده‌سازی پوره‌ها، در هر ظرف پتری به میزان یک میلی‌لیتر از سوسپانسیون هر غلظت روی پوره‌ها با اسپری دستی از فاصله ۱۵ سانتی‌متر پاشیده شد. در تیمار شاهد پوره‌ها فقط با یک میلی‌لیتر آب مقطر سترون همراه با Tween 80 تیمار شدند. ظروف پتری آزمایشی در دمای ۱±۲۵ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۵±۶۰ درصد و دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی در شبانه روز نگهداری شدند.

www.SID.ir

Archive of SID

ثبت تعداد پوره‌های مرده به صورت روزانه به مدت ۱۰ روز انجام شد.

درصد مرگ میر پوره های سفیدبالک تحت تأثیر دُزهای مختلف جدایه‌های *B. bassiana* ثبت و محاسبه شد و با استفاده از آنالیز واریانس یک طرفه و آزمون فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در سطح اعتماد ٪۹۵ با یکدیگر مقایسه شدند. از نرم افزار آماری SPSS 22 به این منظور استفاده شد. نتایج حاصل با استفاده از آزمون مقایسه میانگین دانکن دسته بندی شدند. به منظور تعیین LC_{50} روش آنالیز Probit با استفاده از نرم افزار آماری SPSS 22 بکار گرفته شد. از رگرسیون مرگ و میر در طول زمان به منظور محاسبه LT_{50} استفاده شد. از فرمول ابوت (Abbott, 1925) به منظور اصلاح میزان مرگ و میر تیمارها در مقایسه با تیمار شاهد استفاده شد.

نتایج و بحث

با توجه به نتایج مشاهده شده مرگ و میر ناشی از تیمار سفیدبالک‌های توت با جدایه‌های مختلف *B. bassiana* از سومین روز پس از تیمار آغاز و تا روز هفتم ادامه داشت و پس از آن هیچ‌گونه مرگ و میری در شرایط آزمایشی مشاهده نشد.

نتایج حاصل از آزمون فاکتوریل نشان داد که در بین جدایه‌های مختلف از نظر میانگین درصد مرگ و میر کل پوره‌های سفیدبالک *A. jasmini sensu lato* پس از هفت روز تیمار اختلاف معنی‌دار وجود داشت (P=۱۲/۳۵۵، df =۱۲ و F<۰/۰۱). در همین راستا مشخص شد که در هر جدایه نیز میان غلظت‌های مختلف از نظر درصد کل مرگ‌ومیر اختلاف معنی‌دار وجود داشت (P=۹۹/۴۱۸، df =۱۲ و F<۰/۰۱). نتایج حاصل از بررسی درصد مرگ و میر حاصل از جدایه‌های مختلف در جدول ۱ نشان داده شده است. در جدایه IRAN1228 بین غلظت‌های متوالی از نظر درصد کشندگی اختلاف معنی‌دار وجود داشت (P=۹۲/۵۰، df =۱۰ و F<۰/۰۱).

نتایج مشابه در ارتباط با جدایه IRAN1395 به دست آمد. به صورتی که مشاهده گردید درصد مرگ و میر حاصل از این جدایه در غلظت‌های مختلف اختلاف معنی‌دار نشان داد (P=۴۸/۶۶۷، df =۱۰ و F<۰/۰۱). در ارتباط با جدایه IRAN440 نیز میان غلظت‌های متوالی از نظر درصد مرگ و میر افراد اختلاف معنی‌دار مشاهده شد (P=۳۹/۹۹۲، df =۱۰ و F<۰/۰۱).

میانگین درصد مرگ و میر در غلظتهایی مورد استفاده در جدایه PTCC5197 نیز دارای اختلاف معنی دار بود (P=۴۸/۶۶۷، df =۱۰ و F<۰/۰۱). نتایج بررسی‌های ملکان در ارزیابی دو گونه قارچ *L. muscarium* و *B. bassiana* و در مبارزه با سفیدبالک *T. vaporariorum* نشان داد که درصد مرگ و میر ایجاد شده توسط قارچ *B. bassiana* در سنین پورگی اول و دوم، ۸/۶۳ درصد و سن پورگی سوم و چهارم، ۷/۷۱ درصد و در قارچ *L. muscarium* در سنین پورگی یک و دو، ۴۹/۶۲ درصد و سن پورگی سه و چهار، ۱۳/۸۷ درصد بود که با نتایج حاصل از این تحقیق مطابقت دارد (Malekan, 2009).

مقایسه میانگین درصد مرگ و میر سفیدبالک های *A. jasmini sensu lato* در غلظت‌های یکسان از جدایه های مورد بررسی نشان دهنده نتایج متفاوتی برای هر غلظت بود. به صورتی که در غلظت 10^3 کنیدی در میلی لیتر آنالیز واریانس درصد مرگ و میر بین جدایه‌های مختلف نشان‌دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار بود (P=۱/۲۲۲، df =۸ و F<۰/۳۶۳) و در دسته بندی آزمون دانکن هر چهار جدایه در یک گروه طبقه بندی شدند. در غلظت 10^4 نیز اختلاف معنی داری در میزان مرگ و میر ناشی از چهار جدایه مشاهده نشد (P=۲/۲۲۲، df =۸ و F<۰/۱۶۳). در غلظت 10^6، میانگین درصد مرگ و میر حاصل از جدایه‌های مختلف اختلاف معنی‌دار نشان داد (P=۱۱/۳۳۳، df =۸ و F<۰/۰۰۳). همچنین در غلظت 10^7 نیز بین جدایه‌های مورد بررسی از نظر درصد مرگ و میر پوره‌های سفید بالک *A. jasmini sensu lato* اختلاف معنی‌دار مشاهده شد (P=۱۷/۳۳۳، df =۸ و F<۰/۰۰۱)؛ (جدول ۱).

نتایج حاصل از آزمون پروبیت برای محاسبه LC_{50} و LT_{50} در جدول ۲ ارائه شده است. نتایج حاصل از آزمون

www.SID.ir

Archive of SID

پروبیت نشان داد که در بین چهار جدایه *B. bassiana* کمترین غلظت کشندگی ۵۰ درصد (LC_{50}) مربوط به دو جدایه PTCC5197 و IRAN1395 به میزان ۱۰^۵ ×۳/۱ کنیدی در میلی‌لیتر و پس از آن جدایه IRAN440 به ۱۰^۵×۲/۶ کنیدی در میلی‌لیتر بود و بیشترین غلظت کشندگی ۵۰ درصد (LC_{50}) مربوط به جدایه IRAN1228, با میزان ۱۰^۵ × ۹/۹ کنیدی در میلی‌لیتر محاسبه شد (جدول ۲).

جدول ۱– میانگین درصد مرگ و میر پوره‌های سفیدبالک *Aleuroclava jasmini sensu lato* (Mean ± SE) حاصل از جدایه‌های *Beauveria bassiana* در غلظت‌های مورد آزمون (نتایج حاصل از آزمون دانکن مربوط به مقایسه غلظت‌های مختلف هر جدایه است).

Table 1. Mean of mortality percentage of jasmine whitefly nymphs (Mean ±SE) by different isolates of *Beauveria bassiana* in varied concentrations.

Isolate	Concentration (conidia mL^{-1})				
	10^3	10^4	10^5	10^6	10^7
IRAN1228	20 a	33.3±3.33 b	50 c	63.33±3.33 d	83.33±3.33 e
IRAN440	19.66±5.48 a	30 b	40 c	50 d	66.67±3.33 e
IRAN1395	26.67±3.33 a	36.67±3.33 b	50 c	63.33±3.33 d	70 d
PTTC5197	13.34±3.33 a	26.67±3.33 b	40 c	46.67±3.33 c	60 d

جدول ۲– مقدار LC_{50} و LT_{50} محاسبه شده برای جدایه‌های *Beauveria bassiana* روی *Aleuroclava jasmini sensu lato*

Table 2. The LC_{50} and LT_{50} for studied isolates of *Beauveria bassiana* on *Aleuroclava jasmini sensu lato.*

Isolate	LC_{50} (conidia mL^{-1})	R^2 LC_{50}	LT_{50} (day)	R^2 LT_{50}
IRAN1228	9.9×10^5	0.953	5.129	0.992
IRAN1395	1.3×10^5	0.95	5.15	0.982
IRAN440	6.2×10^5	0.939	5.675	0.963
PTTC5197	1.3×10^5	0.908	5.593	0.951

عسکری و همکاران LC_{50} قارچ *B. bassiana* را بر روی *B. tabaci* برابر با ۱۰^۵×۴/۴ کنیدی بر میلی‌لیتر و LT_{50} را برای غلظت‌های ۱۰^۶ ،۱۰^۷ و ۱۰^۸ کنیدی بر میلی‌لیتر به‌ترتیب ۲/۷، ۵/۵ و ۹/۳ روز گزارش کردند (Askary *et al.*, 2014). Zafar *et al.* (2016) بیشترین میزان مرگ و میر *B. tabaci* را با غلظت ۱۰^۷ کنیدی بر میلی‌لیتر *B. bassiana*، بر روی تخم ۳/۶۵ ٪ و بر روی پوره ۸۲/۸۸ ٪ گزارش کردند. تأثیر ۵ جدایه از *B. bassiana*، را بر روی جمعیت سفیدبالک *B. tabaci* در طی ۸ روز با غلظت ۱۰^۷ کنیدی در میلی‌لیتر، به ترتیب سبب مرگ ۷۱ ٪ پوره‌ها گردید (Mascarin *et al.*, 2013). بررسی تأثیر قارچ *B.bassiana* و عصاره چریش روی سفیدبالک *B. tabaci* با غلظت‌های ۱۰^۶ تا ۱۰^۸ کنیدی بر میلی‌لیتر نشان داد که بیشترین درصد مرگ و میر به میزان ۳/۹۲ درصد مربوط به استفاده همزمان قارچ با غلظت ۱۰^۸ کنیدی و ۱٪ عصاره چریش بود (Touhidul Islam *et al.*, 2011).

بنا بر نتایج به دست آمده جدایه IRAN1228 در بالاترین غلظت بهترین میزان تلفات را به همراه داشت؛ گرچه این جدایه در مقایسه با سه جدایه دیگر LC_{50} بالاتری را نشان داد و در مقایسه دو جدایه IRAN1359 و PTTC5197 علیرغم LC_{50} یکسان، در غلظت‌های بالاتر رفتار متفاوتی را نشان دادند. می‌توان این‌طور نتیجه گرفت که جدایه IRAN1228 علیرغم LC_{50} نسبتاً بالاتر در مقایسه با سه جدایه بومی دیگر، اما در غلظت‌های بالاتر از LC_{50} عملکرد بهتری را در تلفات جمعیت *A. jasmini sensu lato* نشان داد. در این تحقیق LC_{50} مربوط به جدایه IRAN1228 پایین‌تر از LC_{50} مربوط به جدایه‌های *B. bassiana* در تحقیق Malekan (2009) بود. تفاوت در ضخامت کوتیکول، تفاوت فیزیولوژیکی و اندازه بدن حشره

www.SID.ir

Archive of SID

وتفاوت در قدرت بیمارگری بالای قارچ برای حشره هدف بستگی می‌توانند از علل بروز این تفاوت‌ها باشند (Thungrabeab and Tongma, 2007).

نتایج حاصل از این تحقیق با تحقیقات مشابه بر روی سایر حشرات به‌ویژه سفیدبالک‌ها مشابهت داشته و در نتیجه می‌توان بهترین زمان برای کاهش ۵۰٪ جمعیت سفیدبالک *A. jasmini sensu lato* بر اثر *B. bassiana* را بین ۶–۵ روز پس از تیمار در نظر گرفت. نتایج این تحقیق بر بیمارگر بودن تمام جدایه‌های مورد مطالعه برای پوره‌های سفیدبالک یاس دلالت داشت؛ در عین حال، سطوح مختلفی از کشندگی در بین جدایه‌های *B. bassiana* مشاهده شد چنین تفاوتی در بین جدایه‌های *B. Bassiana* بر روی سفیدبالک‌ها توسط Quesada–Moraga *et al.* (2006)، Ekesi *et al.* (2005) و Askari *et al.* (2014) نیز گزارش شده است.

References

Askary, H., Kouhestani, K., Zarrabi, M. & Baghdadi, A. 2014. Evaluation of pathogenicity of integrated use of *Beauveria bassiana* and *Lecanicillium muscarium* on *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae). Biological Control of Pests and Plant Diseases, 3(1): 31–30. (In Persian with English summary)

Ekesi, S., Shah, P.A., Clark, S.J. & Pell, J.K. 2005. Conservation biological control with the fungal pathogen *Pandora neoaphidis:* implications of aphid species, host plant and predator foraging. Agriculture and Forest Entomology, 7: 21–30.

Malekan, N. 2009. Effect of *Lecanicillium muscarium, Beauveria bassiana* and Imidacholopride on different nymphal stages of greenhouse whitefly *Trialeurodes vaporariorum,* separatedly and combined. MSc. Thesis, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran. (In Persian with English summary)

Malekan, N., Hatami, B., Ebadi, R., Akhavan. A. & Radjabi, R. 2015. Evaluation of entomopathogenic fungi *Beauveria bassiana* and *Lecanicillium muscarium* on different nymphal stages of greenhouse whitefly *Trialeurodes vaporariorum* in greenhouse conditions. Biharean Biologist, 9(2): 108–112.

Manzari, S., Farrokhi, S., Shahbazvar, N. & Hosseini, R. 2018. Natural enemies of the whitefly *Aleuroclava jasmini sensu lato* (Aleyrodidae) in Tehran green space. Proceeding of the 23th. Iranian Plant Protection Congress, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources. P: 924. (In Persian with English summary)

Manzari, S., Ahmadipour, R., Shabazvar, N. & Farrokhi, S. 2017. *Pealius mori* (Hem.: Aleyrodidae): A new whitefly species record for Iran. Journal of Entomological Society of Iran, 37(2): 289–291.

Mascarin, G.M., Kobori, N.N., Quintela, D. & Delalibera, I.Jr. 2013. The virulence of entomopathogenic fungi against *Bemisi tabaci* biotype B (Hemiptera: Aleyrodidae) and their conidial production using solid substrate fermentation. Biological Control, 66: 209–218.

Ondiaka, S., Maniania, N., Nyamasyo, G. & Nderitu, J. 2008. Virulence of the entomopathogenic fungi *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* to sweat potato weevil *Cylas puncticollis* and effects on fecundity and egg viability. Annals of Applied Biology, 153: 41–48.

Quesada–Moraga, E., Maranhao, E.A.A., Valverde–Garcia, P. & Santiago–Alvarez, C. 2006. Selection of *Beauveria bassiana* isolate for control of the whiteflies *Bemisia tabaci* and *Trialeurodes vaporariorum* on the basis of their virulence, thermal requirements and toxicogenic activity. Biological Control, 36(3):274–287.

Rasekh, B. 2010. Distribution, hosts range and natural enemies of Jasmine Whitefly *Aleuroclava jasmini* (Takahashi) in the Fars Province, Iran. MSc. Thesis, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran, (In Persian with English summary)

Thungrabeab, M. & Tongma, S. 2007. Effect of entomopathogenic fungi, *Beauveria bassiana* (Balsam) and *Metarhizuim pliae* (Metsch) on non–target insects. . KMITL Science and Technology Journal, 7(S1): 8–12.

Touhidul Islam, M.D., Dzolkhifli, O., Latif, M.A. & Mahbub Morshed, M.D. 2011. The integrated use of entomopathogenic fungus, *Beauveria bassiana* with botanical insecticide, neem against *Bemisia tabaci* on eggplant. African Journal of Microbiology Research, 5(21):3409–3413. DOI: 10.5897/AJMR11.478

Zafar, J., Freed, S., Ali Khan, B. & Farooq, M. 2016. Effectiveness of *Beauveria bassiana* against cotton whitefly, *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Aleyrodidae: Homoptera) on different host plants. Pakistan Journal of. Zoology, 48(1): 91–99.

www.SID.ir

Archive of SID

Investigation on the pathogenicity of some Iranian isolates of *Beauveria bassiana* on the mulberry whitefly *Aleuroclava jasmini sensu lato*

Masoomeh Darvishi[1], Neda Kheradpir[1], Saeedeh Javar[2]

1. Department of Entomology, Faculty of Agriculture, Varamin-Pishva Branch, Islamic Azad University, Varamin, Tehran, Iran
2. Iranian Research Institute of Plant Protection, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran.
Corresponding author: Neda Kheradpir, Kheradpir@iauvaramin.ac.ir

Received: Aug., 15, 2019 7(2) 153-158 Accepted: Aug., 12, 2020

Abstract

Mulberry whitefly *Aleuroclava jasmini sensu lato* Takahashi 1932 as a sap feeder insect is one of the most serious pest in mulberry trees in Tehran province, Iran since 2016. The population of the species has increased due to lack of natural enemies in the new area. In this paper, virulence of four Iranian isolates of *B. bassiana* on second nymphal stage of *A. jasmini sensu lato* in five concentrations through spraying under laboratory conditions were investigated. The number of dead nymphs was recorded daily to 10 days. Mean mortality percentages were analyzed by AVONA under 95% of confidence level in SPSS. LC_{50} and LT_{50} were calculated by SAS. The final results from Probit test showed that the lowest LC_{50} produced by to two isolates, PTCC5197 and IRAN1359 as 1.3×10^5 conidia ml^{-1} indicated higher pathogenicity against *A. jasmini sensu lato.* The highest LC_{50} belonged to IRAN1228 with the value of 9.9×10^5 conidia ml^{-1}. LT50 results showed that by increasing the isolates concentration, mean lethal time decreases. It can be concluded that the studied isolates had high level of pathogenicity on *A. jasmini sensu lato* nymphs and it can be applied through IPM programs, indeed their environmentally safety would be so valuable.

Keywords: pathogenicity, *Beauveria bassiana*, nymph, *Aleuroclava jasmini sensu lato*

www.SID.ir