Archive of SID

آفات و بیماری‌های گیاهی
جلد ٦٩، شماره ٢، اسفند ١٣٨٠

بررسی تاثیر جدایه‌های ایرانی *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin روی *Locusta migratoria* (Orthoptera: Acrididae)

Efficacy of Iranian Isolates of *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin against *Locusta migratoria* (Orthoptera: Acrididae)

مهران غزوی[1]، عزیز خرازی پاکدل[2]، جعفر ارشاد[1] و ابراهیم باقری زنوز[2]
مؤسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران،کرج
(تاریخ دریافت: دی‌ماه ١٣٨٠، تاریخ پذیرش: اسفند ١٣٨٠)

چکیده

در این بررسی سه جدایه قارچ *Beauveria bassiana* از خاک مناطق فشند و آتشگاه و شفیره سوسک سرخرطومی حنایی خرما *Rhynchophorus ferrugineus* جدا شد که در آزمایشات مقدماتی برای ملخ *Locusta migratoria* و چند گونه دیگر از ملخ‌های شاخک کوتاه و شاخک بلند بیمارگر بودند.

پس از تعیین دزهای حداقل و حداکثر، این سه جدایه با دزهای 10^3 ؛ $3/2 \times 10^3$ ؛ 10^4 ؛ $3/2 \times 10^4$ و 10^5 هاگ برای هر حشره روی حشرات نر وماده ملخ *L. migratoria* مورد آزمایش قرار گرفت و دز کشنده ٥٠٪ و ٩٩٪ با تفکیک و بدون تفکیک جنس محاسبه گردید. از نفت بی‌بو به عنوان ماده حامل هاگ استفاده شد. پائین‌ترین دز کشنده ٥٠٪، $1/32 \times 10^3$ هاگ بر حشره و مربوط به جدایه فشند در حشرات نر و بالاترین آن $3/59 \times 10^4$ هاگ بر حشره و مربوط به جدایه آتشگاه روی حشرات ماده بود. کمترین زمان ٥٠٪ مرگ و میر محاسبه شده مربوط به جدایه فشند در دز 10^5 هاگ بر حشره، ٣/٤٧ روز بود.

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج نشان داد کاربرد روغن معدنی (نفت بی بو) به عنوان ماده حامل از جوانه زدن هاگ و بیمار گری جلوگیری ننموده و اثر بازدارنده رطوبت نسبی پائین در جلوگیری از جوانه زدن اسپورها را نیز خنثی می نماید.

واژه‌های کلیدی : *Locusta migratoria*،*Beauveria bassiana*، ایزوله ایرانی، دز کشنده، کنترل بیولوژیک

مقدمه

یکی از روش‌های امید بخشی که در چند دهه اخیر برای کنترل ملخ‌های شاخک کوتاه و شاخک بلند مورد مطالعه قرار گرفته است کنترل میکروبی آن‌ها یا به عبارتی استفاده از عوامل بیماری‌زای حشرات است. با توجه به اثرات ناخواسته و منفی کنترل شیمیایی که سالانه سطوح وسیعی از عرصه‌های غیر زراعی و زراعی را تحت تاثیر خود قرار می دهد جایگزینی عوامل کنترل بیولوژیک یا استفاده همزمان از این عوامل به همراه دزهای پائین تر حشره‌کش‌های شیمیایی دور نمای امید بخشی را در کنترل این گروه از آفات ترسیم می‌نماید. در میان عوامل بیماری‌زای ملخ‌ها گروه‌های مختلفی مورد مطالعه قرار گرفته است که از با اهمیت ترین آن‌ها می‌توان پرو تیست‌ها (میکروسپوریدی‌ها و آمیب‌ها) و قارچ‌ها را نام برد، گرچه همه گیری‌هایی از ویروس‌ها (entomopoxviruses) وباکتری‌ها(*Serratia marcescens*) نیز در جمعیت‌های این حشرات مشاهده شده است (Lockwood and Ewen, 1997). *Nosema locustae* Canning (Microspora: Nosematidae) قادر است تا ۷۵٪ جمعیت میزبان خود (گونه‌های مختلف ملخ‌های Acridoidea) را آلوده ساخته و با جلوگیری از تغذیه میزبان تا حد زیادی از خسارت آن بکاهد (Henry, 1972). *Malamoeba locustae* King & Taylor مهمترین آمیب بیماری‌زای ملخ‌ها می‌باشد و طیف میزبانی نسبتا وسیعی دارد (Ernst and Baker, 1982). بیماری حاصل از این آمیب مزمن بوده که تدریجاً جمعیت میزبان را کاهش می‌دهد (Kleespies . *et al*.,2000).

تاکنون بیش از ۷۰۰ گونه قارچ بیماری‌زای حشرات شناخته شده است که فقط تعدادی از آن‌ها ملخ‌ها را بیمار می‌سازند (Goettel . 1992). از معروفترین این گونه‌ها می‌توان

www.SID.ir

Archive of SID

Entomophaga grylli و *Sorosporella* sp.; *Beauveria bassiana*; *Meterhizium anisopliae* را نام برد.

از قارچ‌هایی که در کنترل ملخ‌ها توان بالایی دارند قارچ عامل بیماری موسکاردین سبز یا *Metarhizium anisopliae* است. فرمولاسیون تجارتی این قارچ تحت برنامه LUBILOSA و با نام Green Muscle® تولید و با موفقیت در نیجریه بر علیه ملخ صحرایی *Schistocerca gregaria* اخیرا در سطح ۲۰۰۰ هکتار به کار گرفته شده است (Anonymous, 2000).

بیش از ۱۵۰ سال پیش مشخص گردید که *Beauveria bassiana* باعث بیماری مرگ‌آوری در حشرات می‌گردد (Steinhaus , 1963). *B. bassiana* در تمامی قاره‌ها به جز قطب شمال یافت می‌شود و صدها جدایه آن در مجموعه قارچ‌های بیماری‌زای حشرات متعلق به وزارت کشاورزی آمریکا نگهداری می‌شود که پنج جدایه از ملخ‌ها جدا شده است (Humber, 1992).

این قارچ تاکنون از ملخ‌ها در در آمریکای شمالی (Goettel, 1992; Moore and Erlandson, 1988)؛ پاکستان؛ آفریقا (Schaefer 1936; Jaronski *et al.* 1994; Shah *et al.* 1997)؛ برزیل و استرالیا (Goettel 1992) جدا شده است.

در سال ۱۹۸۷ شرکت Mycotech در Butte مونتانا به یک جدایه از قارچ *B. bassiana* برخورد نمود که در بررسی‌های آزمایشگاهی روی گونه‌های متعددی از ملخ‌ها ایجاد بیماری می کرد و از سال ۱۹۹۱ تلاش برای تهیه فرمولاسیون مناسب جهت پاشیدن این قارچ در محیط مزرعه آغاز گردید (Foster, *et al.* ,1992). نتایجی که ظرف چند سال اخیر با استفاده از یک فرمولاسیون آبگون از جدایه مذکور به دست آمده نشان داده است که این قارچ دارای توان بالایی برای کنترل چندین گونه از ملخ‌ها است و می‌توان آن را با وسایل رایج سمپاشی هوایی به سهولت مورد استفاده قرار داد. حشره کش قارچی که از این راه حاصل شد در سال ۱۹۹۵ تحت نام Mycocide GH® برای کنترل ملخ‌های شاخک کوتاه انفرادی و گله‌ای و ملخ شاخک بلند مورمون (*Anabrus simplex*) در ایالات متحده آمریکا به ثبت رسید (Jaronski and Goettel, 1997).

www.SID.ir

Archive of SID

با توجه به وجود فون غنی ملخ‌های شاخک بلند و شاخک کوتاه در ایـران و شـرایط محیطی مناسبی که در کشور ما برای افزایش جمعیت و طغیان ایـن حشـرات فراهـم می‌باشـد دستیابی به روش‌های کنترل کم خطر برای محیط زیست از الویت خاصی برخوردار اسـت لـذا بر این اساس تحقیق حاضر جهت بررسی و جداسازی قـارچ‌هـای بیمـارگـر ایـن حشـرات در راستای تعیین توان جدایه‌های به دست آمده شکل گرفت.

روش بررسی

الف ـ جداسازی و کشت جدایه‌ها

بـرای جداسـازی قـارچ‌هـا از روش طعمـه‌گـذاری (baiting) در خـاک (Zimmerman, 1986) با تغییرات استفاده شد. بدین ترتیـب کـه خاک‌هـای جمـع‌آوری شـده از مناطق مختلف ابتدا الک شد و پس از قرار گرفتن درون لیوان‌های یـک بـار مصـرف مرطـوب گردید سپس به هر لیوان ۵ تا ۱۰ عدد لارو سن ٤ و ۵ *Galleria melonella* اضافـه و در لیـوان بسته شد. لیوان‌ها هر روز برگردانده می‌شدند تا تماس لاروهـا بـا ذرات خـاک نقـاط مختلـف لیوان تضمین گردد. لیوان‌ها هر روز تا مـدت ۲۰ روز و بـه صـورت روزانـه بـازدید شـدند و لاروهای مرده که در سطح بدن دارای پوشش قارچی بودند از لیوان خارج شده و بار قارچـی سطح بدن آن‌ها کشت گردید.

بـرای کشـت جدایـه‌ها و اسـتحصال اسـپور بـرای آلـوده سـازی ملخ‌هـا از محیـط (Poinar and Thomas, 1978) SDA+Y (Sabouraud Dexterose Agar + Yeast Extract) و بـرای نگاهداری جدایه‌ها به مـدت طولانـی از محیـط PCA (Potato Carrot Agar) در دمـای ۱۰°C استفاده شد (Jenkins *et al.*, 1998). پس از ۱۵ روز، کنیدی‌ها توسط قاشقک از سـطح محیـط کشت خراشیده شد و با محلول ۰/۰۵ درصد Tween 80 بـه صـورت سوسپانسـیون در آمـد و برای آلوده سازی ملخ‌ها مورد استفاده قرار گرفت.

www.SID.ir

Archive of SID

ب ـ آزمون بیمارگری

برای انجام آزمون بیمارگری از ملخ‌های نر وماده کامل *Locusta migratoria* ; *Polysarcus elbursianus* ; *Chrotogonus trachypterus* و *Dociostaurus maroccanus* استفاده گردید.برای آلوده‌سازی ملخ‌ها، آن‌ها به مدت ۱۰ ثانیه درون سوسپانسیون هاگ فرو برده شده و پس از خروج در انکوباتوری با درجه حرارت ۲۸±۱ °C و رطوبت ۸۰٪ برای دو روز اول و ٤٠٪ برای روزهای بعد و دوره روشنایی (12 L: 12 D) قرار گرفت. در بازدید روزانه، ملخ‌های مرده جمع آوری و پس از ضدعفونی سطحی بدن آن‌ها با محلول هیپوکلریت سدیم ۲/۵٪ درون اطاقک مرطوب قرار داده شد تا بار قارچ در سطح بدن آن‌ها ظاهر گردد.این بار قارچی مجددا کشت داده شده و ملخ‌ها مجددا به آن آلوده شدند تاپس از مرگ و ظهور مجدد اسپورها در سطح بدن حشره اصول کخ برای اثبات بیمارگری کامل گردد.

ج ـ زیست سنجی

برای محاسبه دز کشنده جدایه‌های مختلف از نفت بی بو به عنوان ماده حامل استفاده شد به این ترتیب که ابتدا هاگ‌های جدایه‌های مورد آزمایش پس از خراشیده شدن از سطح محیط کشت درون نفت بی بو به حالت معلق در آمد سپس سوسپانسیون حاصله از پارچه ململ دو لایه عبور داده شد تا قطعات میسلیوم از آن جدا گردند. برای جدا شدن هاگ‌ها از هم و عدم تشکیل زنجیر در هنگام شمارش آن‌ها ؛ سوسپانسیون درون لوله حاوی مهره‌های شیشه‌ای ریخته و برای چند دقیقه به شدت تکان داده شد. جهت شمارش اسپورها و تهیه تراکم‌های مختلف اسپور در واحد حجم از لام گلبول شمار (Improved Neubar) استفاده شد. جهت اندازه‌گیری میزان زنده مانی هاگ‌ها روز قبل از انجام آزمایش مقدار اندکی از اسپورهای مورد آزمایش به صورت استریل درون محلول ۰/۰۵٪ Tween 80 به حالت تعلیق در آمده و روی محیط SDA-Y کشت شد و روز بعد فقط از کشتی استفاده گردید که بیش از ۸۵٪ هاگ‌های آن جوانه زده بود (Jenkins *et al.* 1998).

www.SID.ir

Archive of SID

پس از انجام آزمایشات مقدماتی و تعیین دزهای حد اقل (10^3) و حداکثر (10^5) ؛ ۵ دز لگاریتمی شامل دزهای 10^3 ؛ $3/2\times10^3$ ؛ 10^4 ؛ $3/2\times10^4$ و 10^5 هاگ در میکرولیتر تهیه و آزمون‌های حیاتی با آن‌ها انجام شد.

زیست سنجی‌ها با استفاده از حشرات کامل نر و ماده *L. migratoria* که از پوره‌های پرورش یافته در اطاق حرارت ثابت {درجه حرارت :C°۳۰ به مدت ۱۲ ساعت (دوره روشنایی) و C°۲۵ به مدت ۱۲ ساعت (دوره تاریکی)، دوره نوری :(12 L: 12 D)، رطوبت: ۵±۴۰٪ }حاصل شده بودند انجام شد. آزمایشات در ۵ تیمار (دزهای مختلف) و ۳ تکرار به همراه تیمار شاهد انجام گرفت. تیمار شاهد شامل نفت بی بو بدون اضافه نمودن هاگ قارچ بود. برای هر تکرار ۱۰ حشره نر و ۱۰ حشره ماده منظور گردید . برای آلوده ساختن حشرات یک میکرولیتر از دز مورد نظر توسط میکرو اپلیکاتور زیر پیش گرده ملخ‌ها قرار داده شد سپس حشرات هر تکرار به تفکیک نر و ماده درون قفس‌های ٤/٥ لیتری پلی استیرنی قرار گرفتند (کف قفس‌ها برای جلوگیری از تماس حشرات با فضولات خود و پائین آوردن احتمال آلودگی به بیماری‌های باکتریایی با توری سیمی مسدود شد) و سپس درون انکوباتوری با شرایطی مشابه با شرایط اتاق حرارت ثابت قرار داده شدند. برای تغذیه ملخ‌ها در این مرحله از برگ کاهو استفاده گردید. مرگ ومیر حشرات هر روز به مدت ۲۰ روز ثبت و جدول مرگ و میر تجمعی آن‌ها تهیه شد.

د- محاسبات آماری

برای تعیین دزهای کشنده از نرم افزار Priprobit (1998-2000) استفاده شد و برای رسم خط رگرسیون ؛ داده‌هایی که توسط نرم افزار اخیر پردازش شده بود به نرم افزار Excel منتقل و منحنی‌های خطی و سیگموئید مربوطه رسم گردید. LT_{50} ایزوله‌های مختلف با کمک نرم افزار Curve Expert 1.3 محاسبه شد.

نتیجه و بحث

در بررسی‌های انجام شده جمعا ۵ جدایه از قارچ *B. bassiana* جمع‌آوری شد (دو جدایه با روش طعمه گذاری در خاک و ۳ جدایه از روی حشرات مختلف). از این پنج

www.SID.ir

Archive of SID

جدایه سه جدایه فشند ؛ آتشگاه و سراوان که دو تای اولی از خاک جدا شده بودند و سومی از شفیره سوسک سرخرطومی حنایی خرما (*Rhynchophorus ferrugineus*) قادر به بیمار کردن ملخ *L. migratoria* و چندگونه ملخ دیگر بودند (شکل ۱).

پس از آلوده ساختن حشرات کامل ملخ *L. migratoria* به دزهای مورد نظر سه جدایه مورد آزمایش و سپری شدن زمان ۲۰ روز با استفاده از آمار مرگ و میر تجمعی ترکیبی از تابع پراکنش و مدل‌های رگرسیونی انتخاب گردید که کمترین AIC* و به عبارتی بیشترین برازش را داشته باشد. سپس دز کشنده ۵۰ و ۹۹ درصد به تفکیک برای حشرات نر و ماده محاسبه شد که در (جدول ۱) منعکس می باشد

شکل ۱- ملخ‌های الوده شده به قارچ *Beauveria bassiana* پس از مرگ و ظهور پوشش قارچی در سطح بدن آن‌ها (سمت راست *Polysarcus elbursianus* و سمت چپ *Locusta migratoria*)

Fig. 1, Grasshoppers infected with *Beauveria bassiana* covered with fungal growth. *Locusta migratoria* (left) and *Polysarcus elbursianus* (right).

---

* ای:آی:سی یا معیار اطلاعاتی Akaike معیاری است که با فرمول AIC = -2^L + 2M محاسبه می‌شود و هرچه مقدار آن کمتر باشد ترکیب مدل رگرسیونی و تابع پراکنش انتخاب شده رفتار داده‌ها را به نحو مطلوب تری توجیه می نمایند. در این فرمول ^L حداکثر لگاریتم درستنمایی (maximum log-liklihood) و m تعداد پارامترها می‌باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱، دز کشنده جدایه‌های مختلف *Beauveria bassiana* به تفکیک جنسیت ملخ‌ها.

Table 1. Lethal dose of different isolates of *Beauveria bassiana* regarding insects sexuality.

نام جدایه		AIC	χ_2 کای اسکویر	لگاریتم LD_{50} بالا و پایین در سطح ۹۵٪ spore/insect	لگاریتم LD_{99} بالا و پایین در سطح ۹۵٪ spore/insect	تابع پراکنش	مدل رگرسیونی
آتشگاه	بدون در نظر گرفتن جنسیت	272.07	0.05294	4.14192 (3.98707,4.026998)	5.27829 (5.08011,5.57019)	CLL	2
	نر	106.16	2.82841	4.04244 (3.54707,4.17634)	4.48746 (4.31667,49498)	CLL	2
	ماده	144.1445	4.28933	4.32319 (4.10872,4.52236)	5.63891 (5.28097,6.315130)	CLL	1
فشند	بدون در نظر گرفتن جنسیت	315.4787	1.4855	3.46354 (3.09878,3.68844)	4.86936 (4.62506,5.27930)	CLL	2
	نر	104.1107	0.0199742	3.12286 (2.25540,3.32742)	3.83063 (3.59948,4.96266)	CLL	2
	ماده	171.3343	0.8903115	4.96233 (4.73477,5.37946)	4.96233 (4.73477,5.37946)	CLL	2
سراوان	بدون در نظر گرفتن جنسیت	382.4660	0.8112994	4.02234 (3.79049,4.21810)	6.21996 (5.75264,7.02780)	Normal	2
	نر	147.7997	4.6721666	3.60257 (3.18371,3.82366)	4.89602 (4.56208,5.69932)	Normal	2
	ماده	189.3971	0.4320252	4.55592 (4.2233,4.92564)	6.82356 (6.01387,9.14672)	Normal	2

۱- مدل همه یا هیچ بدون پاسخ و ایمنی ذاتی ۲- مدل همه یا هیچ با پاسخ ذاتی

1- All or nothing model without natural response or immunity rate
2- All or nothing model with natural response rate
CLL= Complementary Log-Log

www.SID.ir

Archive of SID

در مورد داده‌های حاصل از کاربرد سه جدایه ایرانی *B. bassiana* کمترین AICها از ترکیب تابع پراکنش CLL (Complementary Log – Log) و طبیعی (Normal) با مدل همه یا هیچ با پاسخ طبیعی (Natural response) حاصل گردید.

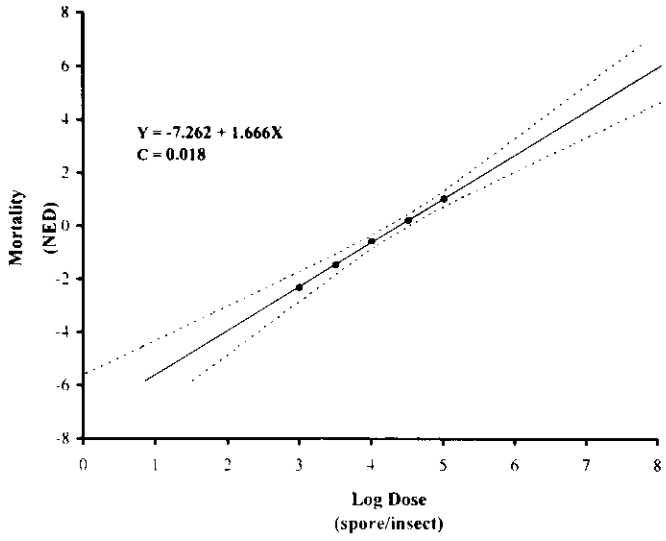
زمان کشندگی سه جدایه به تفکیک برای حشرات نر ؛ ماده و مجموع برای سه دز 10^4 ؛ $3/2\times10^4$ و 10^5 هاگ بر حشره محاسبه شد (شکل‌های ۱۱؛ ۱۲ و ۱۳) و از محاسبه زمان کشندگی دو دز 10^3 ؛ $3/2\times10^3$ هاگ بر حشره صرف‌نظر گردید زیرا در برخی از گروه‌ها تا پایان آزمایش نیمی از حشرات تلف نشدند. بالاترین و پائین‌ترین زمان کشندگی به ترتیب مربوط به جدایه فشند در دز 10^5هاگ بر حشره روی حشرات نر (۳/۴۷ روز) و جدایه آتشگاه در دز 10^4 هاگ بر حشره روی حشرات ماده (۲۰ روز) بود.

در میان سه جدایه مورد آزمایش کمترین دز کشنده ۵۰٪ مربوط به جدایه فشند روی حشرات نر بود ($1/32\times10^3$ هاگ بر هر حشره) و بیشترین مقدار LD_{50} در آزمایش جدایه سراوان روی حشرات ماده مشاهده شد ($3/59\times10^4$ اسپور بر هرحشره). همانطور که از جدول ۱ و شکل‌های (۲ تا ۱۰) استفاد می‌شود. دز کشنده بسته به جنسیت ملخ‌ها و جدایه مورد آزمایش متفاوت بوده و این دز در ماده‌ها به طور قابل توجهی بیشتر از نرها می‌باشد. با توجه به تفاوت معنی‌دار وزن حشرات نر نسبت به حشرات ماده (وزن حشرات نر *L. migratoria* در سطح ۱٪ به صورت معنی‌داری کمتر از حشرات ماده بود) بالاتر بودن دز کشنده برای گروه اخیر طبیعی به نظر می‌رسد. اما در آزمایشی که با باکتری *Serratia liquefaciens* توسط Gray روی سیرسیرک *Acheta domesticus* انجام گرفت مشخص شد که علیرغم سبک‌تر بودن وزن حشرات ماده، حشرات نر به باکتری مورد بحث حساس تر بوده اند.مسئله اخیر نشان میدهد که حشرات نر علیرغم دریافت دز کمتر باکتری نسبت به هر گرم وزن بدن نسبت به عامل بیماری حساس‌تر بوده‌اند (Gray, 1998). وی علت این امر را به گزین نشدن حشرات نر برای بسیاری از صفات نسبت به حشرات ماده می‌داند.

مقایسه نمودارهای دز ـ مرگ و میر حشرات نر، ماده و کل حشرات نشان می دهد که علاوه بر پائین‌تر بودن دز کشنده در حشرات نر شیب خط رگرسیون نیز در مورد آن‌ها تندتر می‌باشد و این مسئله نشان می دهد که حشرات نر در یک فاصله زمانی مشخص از حشرات ماده به دزهای فزاینده اسپور حساس‌تر هستند.

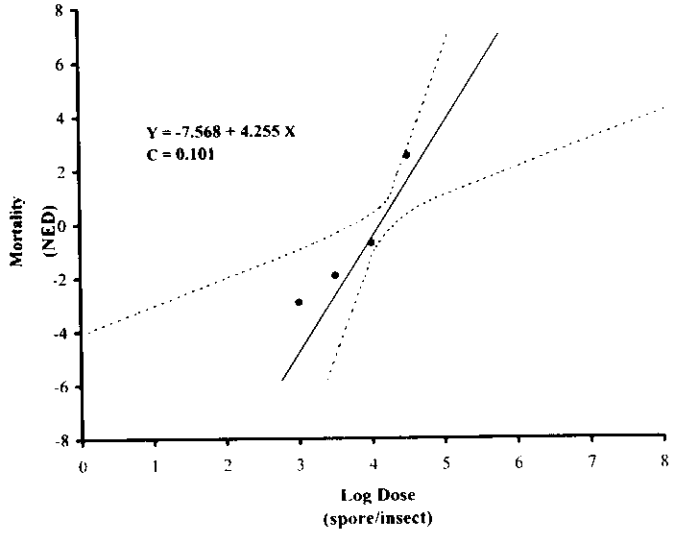
www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۲، نمودار دز- مرگ و میر جدایه آتشگاه بدون درنظر گرفتن جنسیت.

Fig. 2, Dose-Mortality curve of isolate atashgah regardless of sex.

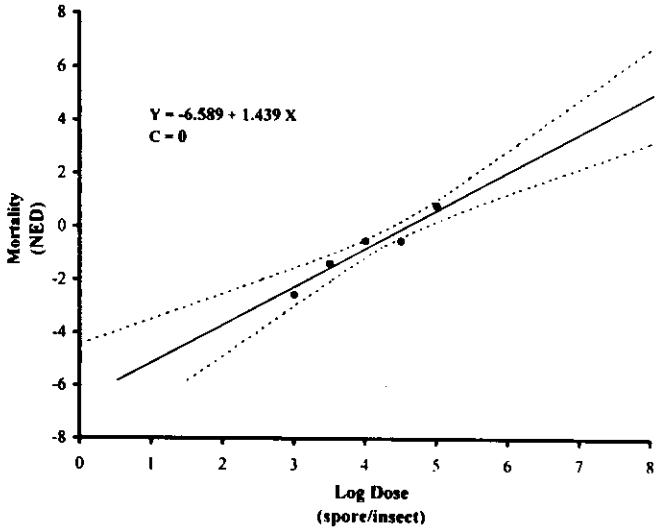


شکل ۳، نمودار دز- مرگ و میر جدایه آتشگاه برای حشرات نر.

Fig. 3. Dose-Mortality curve of isolate Atashgah in male insects.

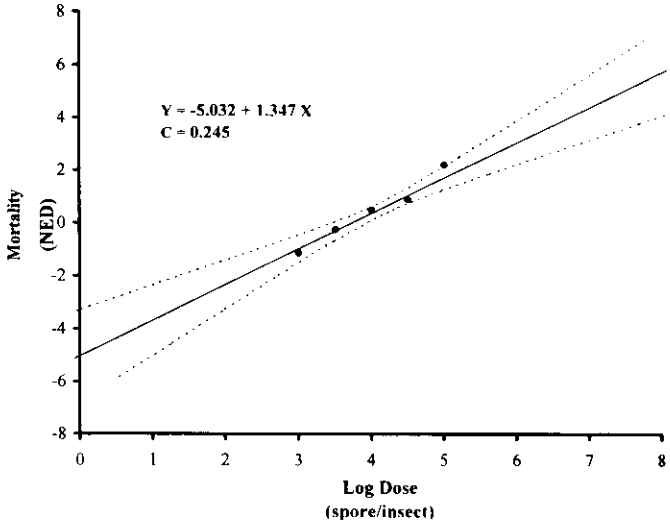
www.SID.ir

Archive of SID



شکل ٤، نمودار دز- مرگ و میر جدایه آتشگاه برای حشرات ماده.

Fig. 4, Dose-Mortality curve of isolate Atashgah in female msects.

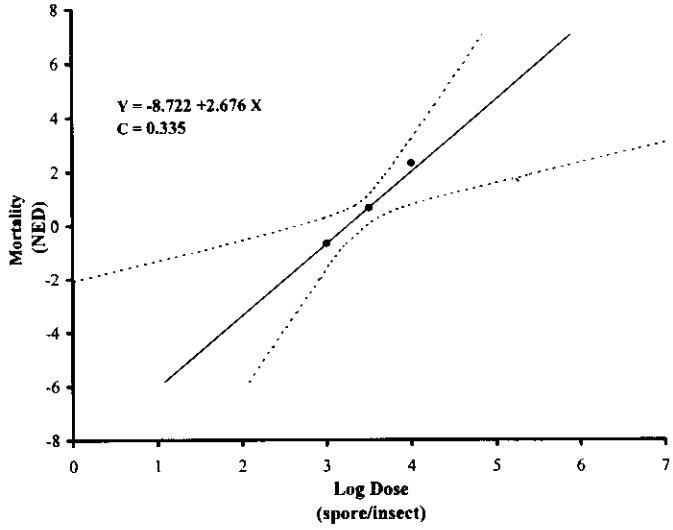


شکل ٥، نمودار دز- مرگ و میر جدایه فشند بدون در نظر گرفتن جنسیت.

Fig. 5, Dose-Mortality curve of isolate Fashand regardless of sex.

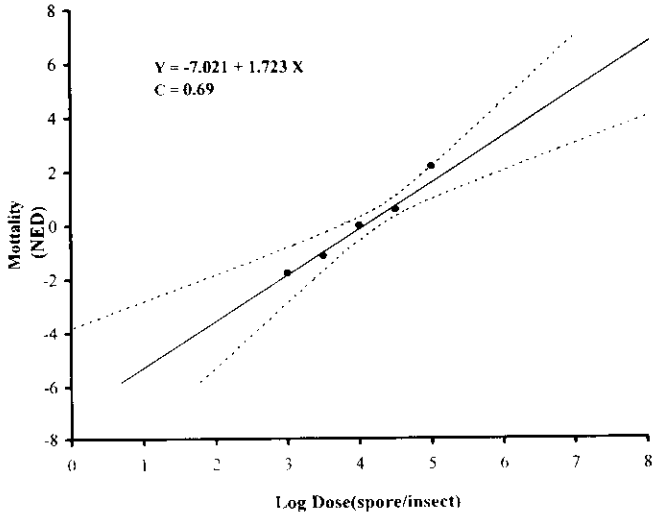
www.SID.ir

Archive of SID



شکل ٦، نمودار دز- مرگ و میر جدایه فشند برای حشرات نر.

Fig. 6, Dose-mortality curve of isolate Fashand in male insects.

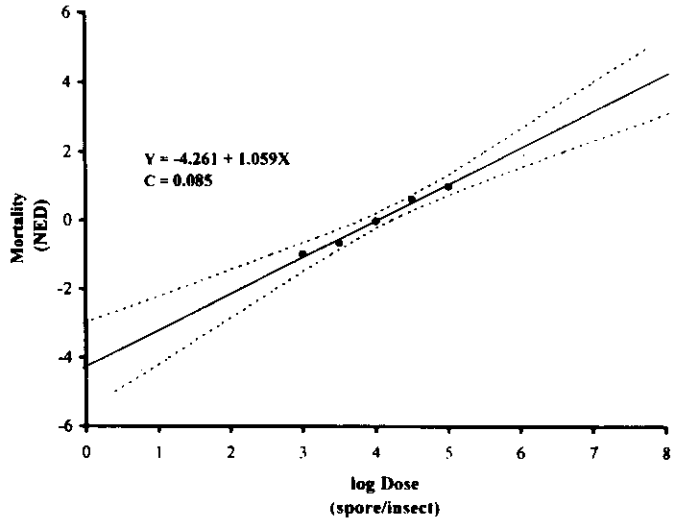


شکل ۷، نمودار دز- مرگ و میر جدایه فشند برای حشرات ماده.

Fig. 7. Dose-mortality curve of isolate Fashand in female insects.

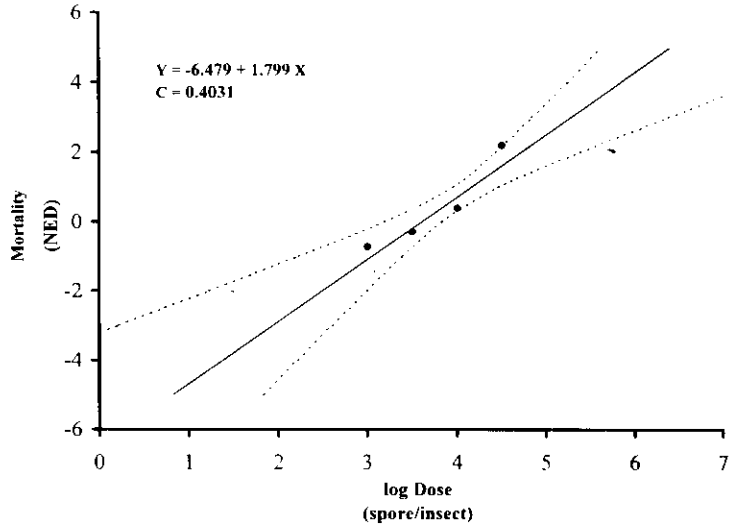
www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۸. نمودار دز- مرگ و میر جدایه سراوان بدون درنظر گرفتن جنسیت.

Fig. 8. Dose-mortality curve of isolate Saravan regardless of sex.

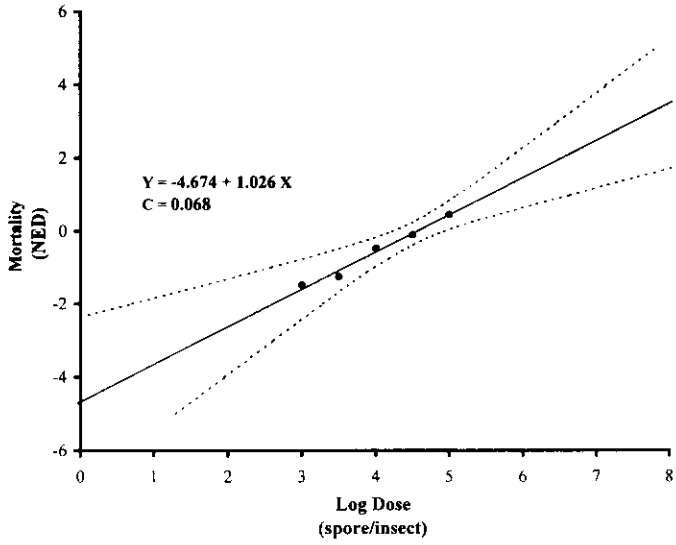


شکل ۹. نمودار دز- مرگ و میر جدایه سراوان برای حشرات نر.

Fig. 9. dose-mortality curve of isolate Saravan in male insects.

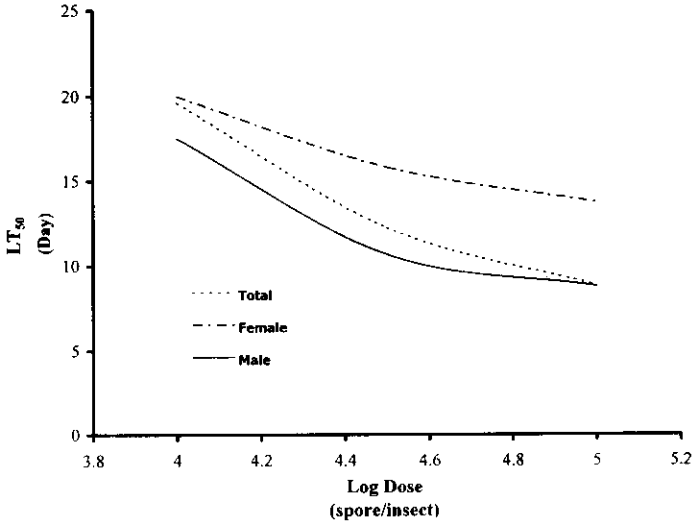
www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱۰، نمودار دز- مرگ و میر جدایه سراوان برای حشرات ماده.

Fig. 10. Dose-mortality curve of isolate Saravan in female insects.

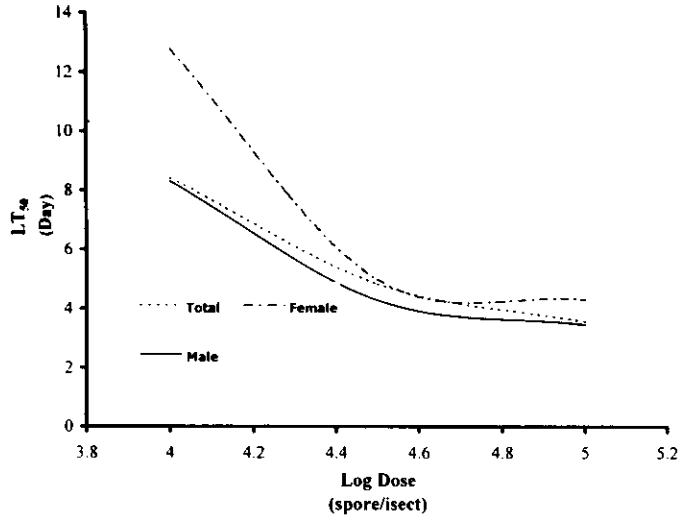


شکل ۱۱، زمان کشندگی ۵۰٪ جدایه آتشگاه در دزهای مختلف.

Fig. 11. Lethal time of isolate Atashgah at different dosages.

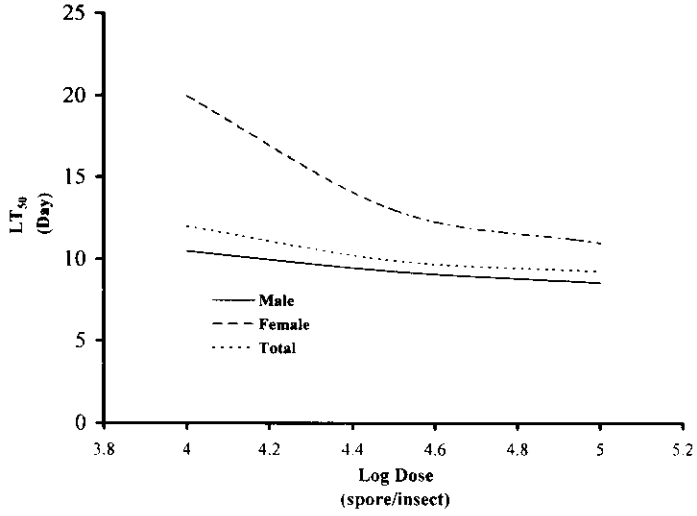
www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱۲، زمان کشندگی ۵۰٪ جدایه فشند برای درهای مختلف.

Fig. 12, Lethal time of isolate Fashand at different dosages.



شکل ۱۳، زمان کشندگی ۵۰٪ جدایه سراوان برای دزهای مختلف.

Fig. 13, Lethal time of isolate Saravan at different dosages.

www.SID.ir

Archive of SID

از مهمترین عواملی که استفاده از قارچ‌ها را در کنترل حشرات محدود می سازد رطوبت هوا می‌باشد. استفاده از فرمولاسیون‌های آب پایه برای پاشیدن propagule قارچ‌هایی که ویرولانس بالایی برای حشره هدف دارند در رطوبت‌های پائین معمولا بی تاثیر است ؛ لذا یافتن فرمولاسیون‌های جایگزین جهت کاربرد این عوامل کنترل بیولوژیک در طبیعت ضروری می‌باشد. استفاده از ماده روغنی نفت بی بو به عنوان حامل اسپورها در این آزمایش نشان می‌دهد که علیرغم رطوبت نسبی پائین حاکم بر محیط نگهداری حشرات پس از تیمار(RH= ٤٠٪) ؛ اسپورها قدرت حیاتی خود را حفظ نموده و توانستند به بدن میزبان نفوذ کرده وآن را آلوده سازند. از دیگر مواد حاملی که برای پاشیدن قارچ‌های بیماری‌زای حشرات مورد استفاده قرار می‌گیرد روغن‌های آلی هستند که به علت هزینه نسبتا بالا استفاده از آن‌ها به روش پاشیدن ULV محدود می گردد. از سوی دیگر مشخص شد که روغن معدنی مورد استفاده تاثیر منفی قابل مشاهده‌ای روی قدرت حیاتی قارچ نداشته و مانع بیماری‌زایی آن نمی‌شود . با توجه به نیاز اسپورها به آب برای جوانه زدن به نظر می رسد که آب مورد نیاز برای این عمل از کوتیکول خود حشره تامین می‌شود زیرا با آزمایشاتی که توسط Bateman و همکاران وی صورت گرفته است مشخص شده اسپورهای قارچ *Metarhizium flavoviride* که ابتدا آب آن‌ها با کمک سیلیکاژل گرفته شده و سپس از آن‌ها فرمولاسیون روغنی تهیه شده بود توانستند جوانه زده و میزبان خود را آلوده سازند (Bateman *et al.* 1993). منبع دیگری که برای تامین آب مورد نیاز جهت جوانه زدن اسپورها ذکر می‌شود رطوبت موجود در لایه مرزی هوای اطراف کوتیکول حشره می‌باشد.

تاثیر مطلوب جدایه‌های جدا شده از خاک و یک سخت بالپوش روی ملخ *L. migratoria* بار دیگر فرضیه ارتباط جدید (new association) را قوت می‌بخشد (Hokkanen and Pimentel, 1984,1989). بر طبق این فرضیه انگل‌ها روی میزبان‌هایی که با آن‌ها سابقه ارتباط طولانی و بر هم کنش نداشته اند با قدرت بیشتری عمل نموده و قادرند آن‌ها را با سهولت بیشتری کنترل نمایند. دلیل این امر عدم تکامل مکانیزم‌های دفاعی میزبان در مقابل انگل جدید است. یکی از موثر ترین جدایه‌های قارچی روی ملخ‌های *Melanoplus* جدایه‌ای بوده است که از میزبانی به جز ملخ جمع‌آوری شده است. در آزمایشاتی که با جدایه‌های مختلف *B. bassiana* روی ملخ *Melanoplus sanguinipes* صورت گرفت مؤثرترین جدایه‌ها

www.SID.ir

Archive of SID

آن‌هایی بودند که از خاک کشور بورکینافاسو جدا شده بودند (Jaronski and Goettel 1997). بدین ترتیب توصیه می‌شود در کنار بررسی میزبان‌های اصلی و اولیه برای دستیابی به عوامل قارچی مناسب جهت کنترل میکروبی حشرات، جدایه‌های حاصل از خاک و حشرات دیگر نیزمد نظر قرار گیرند زیرا این گروه با تنوع زیاد خود می‌توانند عوامل بالقوه مناسبی برای کنترل حشرات آفت باشند.

نشانی نگارندگان: مهندس مهران غزوی و دکتر جعفر ارشاد، بخش تحقیقات حشرات زیان‌آور به گیاهان، موسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی، صندوق پستی ۱٤٥٤، کد پستی ۱۹۳۹۵، تهران. عزیز خرازی پاکدل و ابراهیم باقری زنوز، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، کرج.

www.SID.ir