

## تأثیر چند جدایه ایرانی قارچ (*Beauveria bassiana* (Vuillemin) (Fungi: Ascomycota) روی شته روسی گندم (*Diuraphis noxia* (Hom.: Aphididae) در شرایط آزمایشگاهی

علی محمدی پور<sup>۱\*</sup>، احمد بغدادی<sup>۲</sup>، مهران غزوی<sup>۳</sup> و نجمه نیک پور<sup>۴</sup>

\*۱- نویسنده مسئول: محقق، بخش تحقیقات حشره شناسی کشاورزی، موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، تهران- ایران (ali.mohammadipour@gmail.com)

۲- استاد یار، بخش تحقیقات حشره شناسی کشاورزی، موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، تهران- ایران

۳- استاد یار، گروه کشاورزی، دانشگاه پیام نور- ماهدشت کرج

۴- دانشجوی فوق لیسانس، دانشگاه شهید بهشتی، تهران- ایران

تاریخ دریافت: ۸۹/۴/۷ تاریخ پذیرش: ۹۰/۹/۲

### چکیده

در این بررسی چهار جدایه قارچ (*Beauveria bassiana* (Vuillemin) از خاک مناطق فشنده، آتشگاه، قره آقچ و حشره ملخ روی حشره کامل شته روسی گندم (*Diuraphis noxia* (Mordvilko) در شرایط آزمایشگاهی بررسی شد. پس از تعیین غلظت های حداقل و حداکثر این چهار جدایه با غلظت های  $10^3$ ،  $10^4$ ،  $10^5$ ،  $10^6$  اسپور در میلی لیتر، برای هر حشره آزمایش و غلظت کشنده ۵۰ و ۹۰ درصد محاسبه گردید. کم ترین غلظت کشنده ۵۰ درصد،  $4 \times 10^5$  اسپور در میلی لیتر مربوط به جدایه DEBI002 و بیشترین آن  $2/5 \times 10^6$  اسپور در میلی لیتر، مربوط به جدایه DEBI010 بود. کمترین زمان ۵۰ درصد مرگ و میر محاسبه شده مربوط به جدایه DEBI002 در غلظت  $10^6$  اسپور در میلی لیتر، ۲/۸ روز بود. نتایج تجزیه واریانس ANOVA بین چهار جدایه روی شته روسی گندم در قالب طرح کاملاً تصادفی در دو روز ۶ و ۱۰ به این صورت محاسبه شد. در غلظت  $10^5$  اسپور در میلی لیتر و در روز ششم، جدایه DEBI002 ( $3/64 \pm 3/34$ )، جدایه DEBI015 ( $6/11 \pm 3/37$ ) و جدایه DEBI001 ( $3/32 \pm 1/3$ ) در گروه A، و جدایه DEBI010 ( $1/91 \pm 1/18$ ) در گروه B و در غلظت  $10^6$  اسپور در میلی لیتر در روز دهم، جدایه DEBI002 ( $1/23 \pm 1/45$ )، جدایه DEBI015 ( $2/21 \pm 3/39$ ) و جدایه DEBI001 ( $2/65 \pm 3/39$ ) در گروه A و جدایه DEBI010 ( $3/9 \pm 1/16$ ) در گروه B قرار گرفتند.

کلید واژه ها: شته روسی گندم، اسپور، *Beauveria bassiana*،  $LC_{50}$ ،  $LT_{50}$

### مقدمه

شته ها از آفات درجه دوم مزارع غلات می باشند. در بعضی سال ها جمعیت و خسارت برخی از گونه ها (بویره شته روسی گندم) افزایش یافته و خسارت قابل توجهی به مزارع گندم و جو وارد می کنند. براساس گزارش سازمان حفظ نباتات سطح کنترل شیمیایی با شته های غلات در سال ۱۳۷۹ در کل کشور حدود ۱۷۰۰۰ هکتار بوده است که بطور عمده برای کنترل شته روسی گندم انجام شده است (مشهدی جعفرلو، ۱۳۸۰).

منشاء اصلی شته روسی گندم (*Mordvilko*) *Diuraphis noxia* در منابع مختلف حدود ایران، ترکستان و روسیه گزارش شده است. علت نام گذاری این حشره این است که اولین بار در سال ۱۹۰۰ میلادی از جنوب روسیه گزارش شده است (مشهدی جعفرلو، ۱۳۸۰). این شته در سال ۱۹۷۸ در جنوب آفریقا سبب خسارت شد و چند سالی است که به قاره آمریکا گسترش یافته و باعث خسارت اقتصادی شده است (رسولیان و دولتی، ۱۳۷۳ و مجنی تقی و رضوانی، ۱۳۷۴). این آفت از سراسر ایران (به غیر از حاشیه شمالی کشور

است. قارچ موسکاردین سفید (*Beauveria bassiana* (Vuillemin به عنوان یک قارچ بیمارگر مهم بر علیه آفات مورد توجه قرار گرفته است (فرون<sup>۳</sup>، ۱۹۷۸؛ فرون<sup>۴</sup>، ۱۹۸۱؛ هامبر و سوپر<sup>۴</sup>، ۱۹۸۶؛ زیمرمان<sup>۵</sup>، ۱۹۸۶).

هدف از این تحقیق بررسی اثر چند جدایه ایرانی از قارچ *B. bassiana* بر روی شته روسی گندم و تعیین LC<sub>50</sub>، LT<sub>50</sub> آنها بوده است.

## مواد و روش ها

### پرورش گیاه

به منظور تامین گیاهان مورد نیاز جهت پرورش شته روسی گندم، به طور هفتگی حدود ۵۰-۶۰ گلدان حاوی ۱۰-۱۵ گیاه گندم رقم فلات کشت گردید و در شرایط اتاق حرارت ثابت شامل دمای  $23 \pm 2$  درجه سانتیگراد، رطوبت نسبی  $60 \pm 10$  درصد و دوره نوری ۸:۱۶ (تاریکی: روشنایی) قرار داده شد و بعد از یک هفته بر روی آنها استوانه‌هایی از جنس پی وی سی شفاف<sup>۱</sup> به قطر ۷ سانتی‌متر و به ارتفاع ۴۰ سانتی‌متر، که در دو طرف دارای پنجره توری بودند، قرار داده شد. بعد از گذشت یک هفته، این گیاهان جهت انتقال شته‌ها مورد استفاده قرار گرفتند.

### پرورش حشرات

برای پرورش حشرات در اواخر اسفند ماه طی بازدید از مزارع گندم گرمسار نمونه‌های مورد نظر از طریق نحوه خسارت شناسایی و با گیاه گندم جمع آوری گردید و به آزمایشگاه منتقل شد. شته‌ها ابتدا در زیر استریومیکروسکوپ قرار گرفته و بعد از جداسازی شته روسی گندم از سایر شته‌ها، شته مورد نظر بر روی گیاه گندم محصور شده توسط پوشش استوانه‌ای که ۱۴ روز قبل کشت شده بود، منتقل و در اتاق حرارت ثابت نگهداری شد.

و منطقه مغان) جمع آوری شده است و در سال‌های اخیر خسارت اقتصادی آن از استان‌های فارس، همدان، اصفهان، کرمان، مرکزی، خراسان، تهران، یزد، سیستان و بلوچستان، کرمانشاه و لرستان گزارش شده است (مشهدی جعفرلو، ۱۳۸۰). در سال ۷۳-۱۳۷۲ جمعیت این شته به طور غیر منتظره‌ای در استان فارس و در سال ۱۳۸۳-۱۳۸۲ در استان خراسان افزایش یافته و خسارت زیادی به وجود آورده است (سجادی، ۱۳۸۱).

طرز خسارت شته روسی با سایر شته‌های گندم تفاوت دارد و می‌توان از نحوه خسارت وجود شته مزبور را شناسایی نمود. در اثر تغذیه این شته نوارهای روشن در جهت طولی برگ‌ها ایجاد می‌شود و برگ‌ها به طور طولی لوله شده و شته‌ها در داخل آن‌ها از سطح بالایی برگ تغذیه می‌کنند. در آلودگی‌های شدید گیاهان جوان کوتاه مانده و پنجه‌ها روی زمین می‌افتند. حساس‌ترین مرحله رشد گیاهی نسبت به این شته زمانی است که هنوز خوشه‌ها ظاهر نشده‌اند و برگ‌های پرچم ظاهر می‌شوند. در این صورت برگ‌ها لوله شده و خسارت شدید است به طوری که خوشه به کلی از بین می‌رود. این حشره ضمن تغذیه از قسمت عمقی بافت برگ و مکیدن شیره گیاهی برگ‌ها را به صورت لوله‌ای در می‌آورد. این شته به همراه بزاق خود سمی به داخل گیاه تزریق می‌کند که موجب کاهش ظرفیت فتوسنتز و در نتیجه آسیب به غشای کلروپلاست‌ها می‌شود. به همین دلیل کنترل این شته با سموم تماسی، در عمل با مشکل مواجه می‌شود. ولی سموم سیستمیک مؤثر هستند (رسولیان و دولتی، ۱۳۷۳، آرچر و بینوم<sup>۱</sup>، ۱۹۹۰ باسکی و جوردن<sup>۲</sup>، ۱۹۹۷).

چون سمپاشی مزارع گندم سبب بروز مشکلاتی از نظر ایجاد مقاومت در آفت و از بین رفتن عوامل مفید می‌شود لذا بررسی‌هایی در زمینه کنترل بیولوژیک این آفت با استفاده از قارچ‌های بیمارگر حشرات انجام شده

3 -Ferron  
4 -Humber & Soper  
5 -Zimmermann

1- Archer & Bynum  
2- Baskyand Jordan

۲۰ الی ۳۰ روز اسپور ها را توسط لوب از سطح محیط کشت برداشته و در محلول ۰/۰۵ درصد توین ۸۰ به صورت سوسپانسیون در آورده شد و برای آلوده سازی شته ها مورد نظر استفاده گردید.

### آزمون زنده مانی جدایه

برای اندازه گیری میزان زنده مانی اسپورهای جدایه های مورد نظر ۲۴ ساعت قبل از آزمون زیست سنجی، سوسپانسیون رقیقی از جدایه ها در محلول ۰/۰۵ درصد توین ۸۰<sup>۳</sup> تهیه و در روی محیط آگار<sup>۴</sup> کشت شد. بعد از ۱۸-۱۶ ساعت درصد زنده مانی از طریق فرمول زیر محاسبه گردید. در صورتی که درصد جوانه زنی بیش از ۸۵ درصد بود، آزمون زیست سنجی انجام گرفت.

$$\text{درصد جوانه زنی} = \left[ \frac{a}{(a + b)} \right] \times 100$$

a = تعداد اسپور جوانه زده

b = تعداد اسپور جوانه نزده

### زیست سنجی

برای محاسبه غلظت کشنده جدایه های مختلف از محلول ۰/۰۵ درصد توین ۸۰ به عنوان ماده حامل استفاده شد. اسپور های جدایه های مورد آزمایش درون محلول ۰/۰۵ درصد توین ۸۰ به حالت معلق در آمده و سپس سوسپانسیون بدست آمده از سرنگ استریل دارای پارچه لمل دو لایه عبور داده شد. محلول حاصل در شیشه های حاوی گلوله های شیشه ای ریخته شد و برای چند دقیقه به شدت تکان داده شد.

جهت شمارش اسپورها و تهیه تراکم های مختلف اسپور در واحد حجم از لام گلبول شمار<sup>۵</sup> استفاده شد. پس از انجام آزمایشات مقدماتی و تعیین غلظت های

### جداسازی و کشت جدایه ها

چهار جدایه ایرانی قارچ های بیمارگر حشرات *B. bassiana* با مشخصات مندرج در جدول ۱ از کلکسیون بخش تحقیقات حشره شناسی کشاورزی موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور تهیه شد.

### جدول ۱- جدایه های *B. bassiana* استفاده شده در آزمایشات زیست سنجی روی شته

#### روسی گندم *D. noxia*

جدایه	محل جمع آوری	جدا شده
BEBI001	کرج (فشند)	خاک
BEBI002	کرج (آتشگاه)	خاک
BEBI010	ورامین (قره آقاج)	حشره سن گندم
BEBI015	گرمسار	حشره ملخ

(*Sphingonotus*. Sp.)

برای اثبات بیمارگری این جدایه ها از لاروهای سنین ۴، ۵ *Galleria mellonella* L. استفاده گردید. بدین ترتیب که تعداد ۱۰ عدد لارو سن ۴ این حشره را در سوسپانسیونی با غلظت زیاد و نامشخص از هر جدایه *B. bassiana* به مدت ۱۵-۲۰ ثانیه غوطه ور گردید، سپس لاروها در ظروف استوانه ای پی وی سی<sup>۱</sup> شفاف درب دار استریل حاوی پنبه مرطوب قرار داده شد. بعد از ۲۴ ساعت لاروهای مرده حذف گردید و غذای مصنوعی در اختیار لاروهای زنده مانده قرار داده شد و با در توری دار پوشانده شدند. در طی ۷-۱۴ روز لاروهای آلوده شده در شرایط استریل جدا گردید. بعد از ظهور بار قارچی روی بدن حشره، اسپور ها از سطح بدن لاروها کشت شد.

برای کشت جدایه ها و به دست آوردن کنیدی به منظور آلوده سازی شته ها از محیط<sup>۲</sup> SDA استفاده و برای نگه داری طولانی مدت جدایه ها از محیط<sup>۳</sup> SDA 1/10 در دمای ۱۰ درجه سانتی گراد استفاده شد. بعد از

3 - Tween 80

4- Water Agar

5- Improved Neubar

1 - PVC

2 - Saboured Dextrose Agar

### محاسبات آماری

برای تعیین غلظت های کشنده از نرم افزار (1998-2000) PriProbit استفاده شد و برای رسم خط رگرسیون با توجه به پردازش داده ها در نرم افزار فوق، داده ها در نرم افزار Excel وارد شد و برای تعیین LT<sub>50</sub> ایزوله های مختلف از نرم افزار Curve Expert 1.3 و به منظور مقایسه زهرآگینی جدایه ها از نرم افزار SAS(2001) استفاده شد.

### نتایج و بحث

پس از آلوده کردن شته های کامل با غلظت های مورد نظر اسپورهای قارچ و سپری شدن ۱۰ روز با استفاده از آمار مرگ و میر جمعی، مدل رگرسیونی انتخاب گردید. سپس غلظت کشندگی ۵۰ درصد در سطح ۹۵ درصد محاسبه شد که در جدول-۲ ارائه شده است.

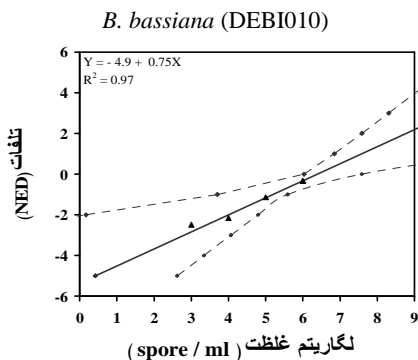
در میان ۴ جدایه مورد آزمایش کمترین غلظت کشنده ۵۰ درصد مربوط به جدایه آتشگاه (۴×۱۰<sup>۵</sup>) اسپور در میلی لیتر) و بیشترین مقدار LC<sub>50</sub> در جدایه قره آقاچ (۲/۵×۱۰<sup>۶</sup>) اسپور در میلی لیتر) بود و در دو جدایه فشند و ملخ مقدار LC<sub>50</sub> به ترتیب برابر با ۱۰<sup>۵</sup> و ۷/۹×۱۰<sup>۵</sup> و ۵×۱۰<sup>۵</sup> اسپور در میلی لیتر بدست آمد.

حداقل و حداکثر (۱۰<sup>۳</sup>، ۱۰<sup>۶</sup>) اسپور در میلی لیتر) آزمون زیست سنجی انجام گردید.

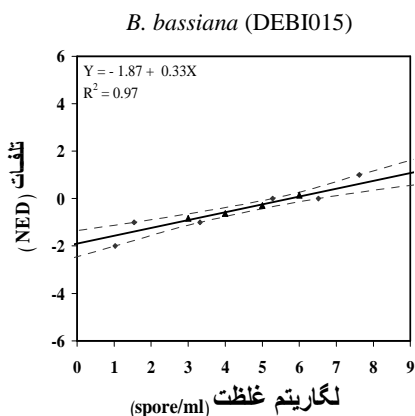
آزمایش های زیست سنجی به روش اسپری در ۶ تکرار برای هر یک از چهار تیمار (غلظت های ۱۰<sup>۳</sup>، ۱۰<sup>۴</sup>، ۱۰<sup>۵</sup>، ۱۰<sup>۶</sup>) به همراه تیمار شاهد (محلول ۰/۰۵ درصد توپین ۸۰) انجام گرفت. برای هر تکرار به طور متوسط از تعداد ۲۰-۲۵ عدد حشره کامل شته روسی گندم استفاده گردید. بدین منظور بوته های گندم دارای شته در سینی سفیدی ریخته شد و در زیر استریومیکروسکوپ شته های کامل متحرک بوسیله قلم مو جدا گردید. سپس شته های کامل به داخل ظرف پتری ۷ سانتی متری که درون آن یک برگ گندم قرار داده شده بود انتقال یافت. بعد از جداسازی شته روسی گندم، شته ها با ۵ میلی لیتر از سوسپانسیون مورد نظر بمدت ۵ ثانیه اسپری شد و در اطاقک رشد با شرایط دمایی ۲۳±۱ °C، رطوبت نسبی ۱۰±۶۰ درصد و دوره نوری (۸:۱۶) (تاریکی: روشنایی) به مدت ۱۰ روز نگه داری شدند و هر روز بعد از ثبت تعداد مرگ و میر در صورت نیاز برگ جدیدی در اختیار شته ها قرار داده شد. مرگ و میر شته ها هر روز ثبت و جدول مرگ و میر جمعی آن ها تهیه شد.

### جدول ۲- غلظت های کشنده جدایه های مختلف *B. bassiana* بر روی حشرات کامل شته روسی *D. noxia* گندم

نام جدایه	لگاریتم LC50 spore/mL حد بالا و پایین در سطح ۹۵٪	لگاریتم LC 99 spore/mL حد بالا و پایین در سطح ۹۵٪
آتشگاه (BEBI002)	۵/۶ (۵/۳-۵/۹)	۸/۱۳ (۷/۴-۹/۸)
فشند (BEBI001)	۵/۹ (۵/۴-۶/۶)	۱۲/۰۱ (۱۰/۲-۱۵/۵)
قره آقاچ (BEBI010)	۶/۴ (۶/۰۳-۷/۶)	۹/۱۷ (۷/۸۲-۱۵/۸۴)
ملخ (BEBI015)	۵/۷ (۵/۳-۶/۵)	۱۲/۸ (۱۰/۶-۱۷/۳)



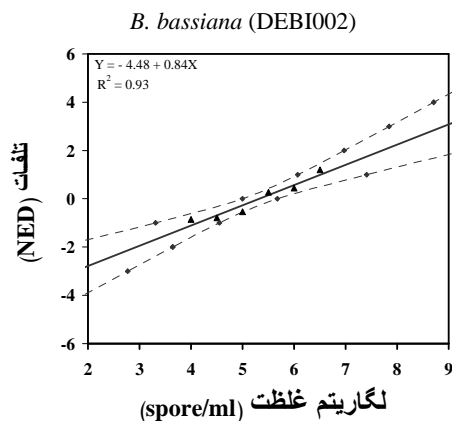
شکل ۳- رابطه بین لگاریتم غلظت اسپور جدایه قره آقاج (BEBI010) فارچ *B. bassiana* و تلفات شته روسی گندم *D. noxia*



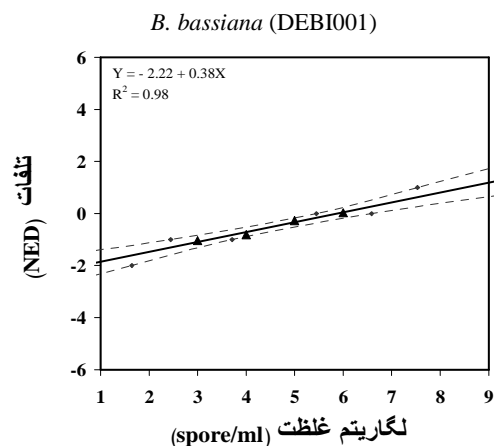
شکل ۴- رابطه بین لگاریتم غلظت اسپور جدایه ملخ (BEBI015) فارچ *B. bassiana* و تلفات شته روسی گندم *D. noxia*

با استفاده از جدول ۳ زمان کشندگی ۴ جدایه بر روی حشره در ۴ غلظت مشخص گردید، کمترین زمان کشندگی مربوط به جدایه آتشگاه ۲/۸ روز در غلظت  $10^6$  اسپور در میلی لیتر و بیشترین زمان کشندگی مربوط به جدایه ملخ، ۹/۵ روز در غلظت  $10^6$  اسپور در میلی لیتر محاسبه گردید. از محاسبه زمان کشندگی در غلظت های  $10^3$ ،  $10^4$ ،  $10^5$  و  $10^6$  برای برخی از گروه ها صرف نظر گردید. زیرا در این گروه ها تا پایان آزمایش ۵۰ درصد شته ها تلف نشده بودند.

تجزیه تحلیل داده ها توسط PriProbit با استفاده از حد بالا و پایین و رابطه آن با تلفات<sup>۱</sup> (NED) نمودارهای (۱،۲،۳،۴) بیانگر ارتباط مستقیم غلظت-کشندگی می باشد.



شکل ۱- رابطه بین لگاریتم غلظت اسپور جدایه آتشگاه (BEBI002) فارچ *B. bassiana* و تلفات شته روسی گندم *D. noxia*



شکل ۲- رابطه بین لگاریتم غلظت اسپور جدایه فشند (BEBI001) *B. bassiana* و تلفات شته روسی گندم *D. noxia*

۱ - Normal Equivalent Deviate انحراف از حالت تعادل

در یک توزیع نرمال

محمدی پور و همکاران: تاثیر چند جدایه ایرانی قارچ...

، و جدایه DEBI010 در گروه B ( $R^2 = 0.7$ ,  $P = 0.02$ ,  $C.V = 9.8$ ) و در غلظت  $10^5$  در روز دهم، جدایه DEBI002، جدایه DEBI015 و جدایه DEBI010 در گروه A و جدایه قره آقاچ در گروه B قرار گرفتند ( $P = 0.77$ ,  $R^2 = 0.77$ )،  $df = 3$ ,  $C.V = 11.8$ ,  $P = 0.006$ ) (جدول ۴ و ۵).

میزان مرگ و میر شته روسی گندم در غلظت های  $10^3$ ،  $10^4$ ،  $10^5$  و  $10^6$  به تفکیک جدایه در طی ۱۰ روز نمونه برداری پس از آلودگی ثبت گردید و با توجه به نمودار Excel برای تجزیه و تحلیل روزهای ۶ و ۱۰ انتخاب شد. مقایسه میانگین تلفات براساس آزمون دانکن در قالب طرح کاملاً تصادفی در سطح ۵ درصد با نرم افزار SAS به شرح زیر گروه بندی شدند: در غلظت  $10^5$  و در روز ششم، جدایه DEBI002، جدایه DEBI015 و جدایه DEBI001 در گروه A

#### جدول ۳ - زمان کشنده جدایه های مختلف *B. bassiana* بر روی شته روسی گندم *D. noxia*

نام جدایه	غلظت (هاگ)	مدل رگرسیونی	ضریب همبستگی	زمان کشندگی ۵۰٪ بر حسب روز
BEI002	$10^6$	لجستیک	۰/۹۹۴	$2/8 \pm 3/54$
BEI001	$10^6$	لجستیک	۰/۹۵	$8 \pm 5/24$
BEI015	$10^6$	لجستیک	۰/۹۵۴	$9/5 \pm 5/16$

#### جدول ۴ - مقایسه میانگین تلفات شته روسی گندم *D. noxia* توسط جدایه های مختلف *B. bassiana* در غلظت $10^5$ اسپور در میلی لیتر در روز ششم آزمایش

نام جدایه	تعداد مشاهدات	میانگین تلفات	سطح میانگین
BEI002	۳	$34/95 \pm 3/64$	A
BEI015	۳	$37/1 \pm 6/11$	A
BEI001	۳	$32/35 \pm 1/3$	A
BEI010	۲	$18/74 \pm 1/91$	B

حروف غیر مشابه بیانگر اختلاف معنی دار در سطح ۵٪ می باشد

#### جدول ۵ - مقایسه میانگین تلفات شته روسی گندم *D. noxia* توسط جدایه های مختلف *B. bassiana* در غلظت $10^5$ اسپور در میلی لیتر در روز دهم آزمایش

نام جدایه	تعداد مشاهدات	میانگین تلفات	سطح میانگین
BEI002	۳	$45/1 \pm 1/23$	A
BEI015	۳	$39/48 \pm 7/21$	A
BEI001	۳	$39/43 \pm 2/65$	A
BEI010	۲	$16/23 \pm 3/9$	B

حروف غیر مشابه بیانگر اختلاف معنی دار در سطح ۵٪ می باشد

و نحوه فعالیت شته مورد نظر باشد (فنگ و همکاران، ۱۹۹۰).

همچنین فرمول تجارتي (*B. bassiana* (BB286) روی شته روسی گندم آزمایش شده و  $LC_{50} \times 10^5$  ۱/۶۱ اسپور در میلی لیتر و  $LT_{50}$  در غلظت های مختلف از جمله  $10^6$  (۶ روز) تعیین نمودند (فرون، ۱۹۸۱). دورشر و همکاران<sup>۳</sup> (۱۹۹۱) اثر بیماریگری *B. bassiana* (SGBB601) بر روی شته رازک *Phorodon humuli* (Schrank) بررسی و کمترین غلظت کشندگی ۵۰ درصد را  $10^5 \times 1/37$  اسپور در میلی لیتر و کمترین  $LT_{50}$  مربوط به غلظت  $10^8$  اسپور در میلی لیتر با  $1/1 \pm 3/1$  روز به دست آوردند. با توجه به نتایج فوق الذکر ایزوله های جدا شد از میزبان، بیماریگری بیشتری نسبت به ایزوله های مشتق شده از غیر میزبان دارا می باشند. در صورتی که نتایج بدست آمده از این تحقیق بر خلاف نظریه فوق الذکر بوده و جدایه DEBI002 از قارچ *B. bassiana* جدا شده از خاک زهراگینی بیشتری روی شته روسی گندم نشان داد. البته برخی محققین بر این باورند که ایزوله های حاصله از خاک معمولاً "مرگ و میر قابل توجهی در حشره ایجاد می کنند (فنگ و جانسون، ۱۹۹۰) که با داده های به دست آمده از این تحقیق هم خوانی دارد. طبق فرضیه ارتباط جدید انگل ها روی میزبان هایی که با آنها سابقه ارتباط طولانی و برهم کنش نداشته اند با قدرت بیشتری عمل می کنند و قادرند آن ها را با سهولت بیشتری کنترل نمایند، به دلیل عدم تکامل مکانیزم های دفاعی میزبان در مقابل انگل جدید می باشد (غزوی و همکاران، ۱۳۸۰) که علیرغم این نظریه در اینجا بیماریگری بالایی برای جدایه DEBI015 مشاهده نشد. در آزمایش فوق بیشترین بیماریگری مربوط به جدایه جدا شده از خاک می باشد.

همچنین نتایج  $LT_{50}$  بیانگر رابطه معکوس بین زمان آزمایش و افزایش غلظت می باشد که با نتایج بدست

نتایج آزمایش بیانگر زهراگینی بالایی جدایه آتشگاه (DEBI002) می باشد و بین ۴ جدایه در غلظت های پایین اختلاف معنی داری مشاهده نشد.

در این مطالعه قدرت بیماریگری بین ایزوله های مختلف *B. bassiana* روی حشره کامل شته روسی گندم بررسی و مشاهده شد که همه جدایه ها قادر به آلوده سازی شته با دامنه غلظت بسیار متغییر هستند اما جدایه DEBI002 بیشترین زهراگینی را نسبت به دیگر جدایه نشان داد که  $LC_{50}$  برابر با  $4 \times 10^5$  اسپور در میلی لیتر داشت. در حالی که جدایه DEBI010 با  $LC_{50}$   $2/5 \times 10^6$  اسپور در میلی لیتر کمترین زهراگینی برخوردار بود. نرخ افزایش مرگ و میر بطور مثبتی رابطه مستقیم با غلظت کنیدی و همچنین سرعت مرگ و میر رابطه مستقیمی با شدت زهراگینی برای همه جدایه ها دارا بود. فنگ و جانسون<sup>۱</sup> (۱۹۹۰) اثر ۶ جدایه *B. bassiana* بر روی شته روسی گندم انجام دادند و مشاهده کردند که جدایه SGBB601 کمترین  $LC_{50}$  ( $10^5 \times 0/57$  اسپور در میلی لیتر) و همچنین کمترین  $LT_{50}$  مربوط به همین جدایه در غلظت  $10^6$  اسپور بر میلی لیتر با  $2 \pm 5/5$  روز بود. فنگ و همکاران<sup>۲</sup> (۱۹۹۰) بیماریگری *Lecanicillium lecanii* و *B. bassiana* بر روی ۶ گونه شته غلات بررسی نمودند. نتایج نشان دهنده اختلاف اساسی در حساسیت گونه های شته غلات به دو قارچ بیماریگر و بیماریگری هر قارچ به گونه های شته می باشد. در تمام موارد قارچ *B. bassiana* نسبت به *L. lecanii* سریعتر باعث مرگ و میر شته ها شد، البته در بین شته ها، شته روسی گندم نسبت به بقیه شته ها حساس تر بود و  $LC_{50}$  آن  $10^4 \times 8/2$  اسپور در میلی لیتر بود.

در حالی که  $LC_{50}$  قارچ به *L. lecanii* بر روی همین شته برابر  $10^5 \times 4/1$  اسپور در میلی لیتر گزارش شد. که دلیل این امر را تواند به خاطر شرایط اکولوژیکی

1 - Feng & Johnson

2 - Feng et al.

جدیدی در راه تولید انبوه و فرموله کردن این جدایه و گامی در رسیدن به اهداف کنترل بیولوژیک می باشد.

### سپاس گزاری

نویسندگان از موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور بخصوص بخش تحقیقات حشره شناسی کشاورزی به جهت حمایت های مالی و آزمایشگاهی در مراحل مختلف اجرای این تحقیق تشکر می نمایند.

آمده از اکثر محققین منطبق می باشد (دورشنر و همکاران، ۱۹۹۱؛ فنگ و جانسون، ۱۹۹۰؛ فنگ و همکاران، ۱۹۹۰). با توجه به اینکه در بحث بیمارگری قارچ های بیمارگر زمان نقش موثری را بازی می کند و از طرف دیگر هر چه  $LC_{50}$  و  $LT_{50}$  کمتر باشد با مقایسه  $LT_{50}$  آن جدایه از نظر مبارزه بیولوژیکی و همچنین از نظر اقتصادی حائز اهمیت می باشد. با توجه به اینکه جدایه آتشگاه (DEBI002) با  $LC_{50} \times 10^5$  ۴ اسپور در میلی لیتر در مدت زمان کوتاهتر توانسته ۵۰ درصد جمعیت آفت را کنترل کند که این خود امید

### منابع

۱. رسولیان، غ. و دولتی، ل. ۱۳۷۳. بررسی تاثیر ارقام مختلف گندم در طول عمر و قدرت تولید مثل شته روسی گندم (*Diuraphis noxia*(Mordvilko)(Homoptera: Aphididae). مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۲۶ (۳): ۶۷ - ۷۲.
۲. سجادی، ن. ۱۳۸۱. گزارش مختصر از عوامل بیماریزا و کنترل آفات گندم در مزارع گندم در سال های ۱۳۸۱ - ۱۳۸۰ و ۱۳۸۰ - ۱۳۷۹. انتشارات حفظ نباتات کشور. صص ۲۳ - ۳۷.
۳. علیزاده، ع.، خرازی پاکدل، ع.، طالبی جهرمی، خ. و سمیع، محمد امین. ۱۳۸۵. بررسی اثر جدایه هایی از قارچ *Beauveria bassiana* روی پسیل معمولی پسته *Agonoscaena pistaciae* در شرایط آزمایشگاهی. هفدهمین کنفرانس گیاهپزشکی کشور، ص ۶.
۴. غزوی، م.، خرازی پاکدل، ع.، ارشاد، ج. و باقری زنوز، ا. ۱۳۸۰. بررسی تاثیر جدایه های ایرانی *Beauveria bassiana* روی ملخ *Locusta migratoria*. مجله آفات و بیماریهای گیاهی، جلد ۶۹ (۲): ۱۱۱ - ۱۲۷.
۵. مجنی تقی، د. و رضوانی، ع. ۱۳۷۴. بررسی فون شته های گندم و در صد فراوانی جمعیت آنها در مزارع گندم گرگان و دشت، خلاصه مقالات دوازدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، ۱۱ - ۱۶ شهریور، آموزشگاه کشاورزی کرج، صفحه ۱۳.
۶. مشهدی جعفرلو، م. ۱۳۸۰. بررسی اثرات آنتی بیوزی ارقام گندم متداول کشت آذربایجان شرقی نسبت به شته روسی گندم در شرایط آزمایشگاهی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تبریز، ایران، صص ۳ - ۱۰.
7. Archer T, L., and Bynum, E. D. 1992. Economic injury level for the Russian wheat aphid (Homoptera: Aphididae) on dryland winter wheat. Journal of Economic Entomology, 85(3): 987-992.



8. Basky, Z., and Jordan, J. 1997. Comparison of the development and fecundity of Russian wheat aphid (Homoptera: Aphididae) South Africa and Hungary. *Journal of Economic Entomology*, 90(2): 623-627.
- 9- Dorschner, K.W., Feng, M., and Baird, C.R. 1991 Virulence of an aphid derived isolate of *Beauveria bassiana* (Fungi: Hyphomycetes) to the hop aphid, *Phorodon humuli* (Homoptera: Aphididae). *Environmental Entomology*, 20: 690–693.
10. Ferron, P. 1978. Biological control of insect pests by entomogenous fungi. *Annual Review of Entomology*, 23: 409- 442.
11. Ferron, P. 1981. Pest control by the fungi *Beauveria* and *Metarhizium*. In: Burges HD, (ed). *Microbial control of pests and plant diseases 1970 -1980*. London: Academic Press, pp: 465- 482.
12. Feng, M.G., and Johnson, J.B. 1990. Relative virulence of six isolates of *Beauveria bassiana* on *Diuraphis noxia* (Homop: Aphididae). *Environmental Entomology*, 19:785-790.
13. Feng, M., Johnson, J.B., and Kish, L. P. 1990. Virulence of *Verticillium lecanii* and an aphid-derived isolate of *Beauveria bassiana* (Fungi: Hyphomycetes) for six species of cereal-infesting aphids (Homoptera: Aphididae). *Environmental Entomology*, 19: 815-820.
14. Hall, R.A. 1981. The fungus *Verticillium lecanii* as a microbial insecticide against aphids and scales. In “*Microbial Control of Pests and Plant Diseases 1970-1980*.” (H.D. Burges, Ed.), Academic Press, New York, pp. 483-498.
15. Humber, R.A., and Soper, R.S. 1986. USDA-ARS collection of entomopathogenic fungal cultures: catalog of strains. USDA-ARS, Plant Protection Research Unit, Boyce Thompson Institute at Cornell University, Tower Road, Ithaca, N.Y.
16. Zimmermann, G. 1986. Insect pathogenic fungi as pest control agents. *Fortschritte der Zoologie*, 32: 217-231.