



کاربرد فرمولاسیون جدید و ایرانی خاک دیاتومه، یک حشره کش بیولوژیکی، در حفاظت از غلات انباری

فرحناز سادات گلستان هاشمی^{۱*}، حسین فرازمنند^۲، جواد کریم زاده اصفهانی^۳، عارف معروف^۴ و سینا احمدیه راد^۴

۱- گروه حشره شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی - واحد اراک؛ ۲- بخش تحقیقات حشره شناسی کشاورزی، موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور؛ ۳- بخش تحقیقات گیاه پزشکی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان؛ ۴- شرکت کیمیا سبزآور

* golestanfarahnaz@yahoo.com

چکیده

خاک دیاتومه (Diatomaceous Earth (DE))، به عنوان یک جزء ضروری مدیریت تلفیقی آفات (IPM) در محصولات انباری تشخیص داده شده است. بررسی های آزمایشگاهی به منظور ارزیابی اثر حشره کشی خاک دیاتومه (فرمولاسیون Sayan®) روی حشرات کامل شپشه آرد، *Tribolium confusum* du Val (Coleoptera: Tenebrionidae)، در دمای 1 ± 27 درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی $5 \pm 55\%$ در تاریکی صورت گرفت. آزمایش زیست سنجی در قالب طرح کاملاً تصادفی با غلظت های DE شامل صفر (شاهد)، ۵۰، ۸۰، ۱۲۶، ۲۰۰، ۳۱۵ و ۵۰۰ ppm و در هشت تکرار انجام شد. نتایج نشان داد که بعد از گذشت دو هفته دو غلظت ۳۱۵ و ۵۰۰ ppm اثر قابل قبولی (با ایجاد مرگ و میر بالای ۹۰ درصد) از خود نشان دادند. تلفات در گندم تیمار شده با DE، با افزایش غلظت، افزایش یافت. مقدار LC_{50} فرمولاسیون فوق برای حشرات کامل *T. confusum* در این مدت ۱۸۳/۲۸ ppm برآورد گردید. در نتیجه از فرمولاسیون ایرانی خاک دیاتومه می توان بعنوان محافظ مناسب غلات در برابر حشرات کامل شپشه آرد استفاده نمود.

واژگان کلیدی: خاک دیاتومه، ایران، کنترل آفت، شپشه آرد.

مقدمه

یکی از مهمترین آفات محصولات انباری و صنعت آردسازی، *Tribolium confusum* می باشد. خاک دیاتومه ریشه طبیعی دارد و شامل اسکلت فسیل شده دیاتوم ها است (Vayias et al., 2009). ذرات خاک دیاتومه، موم کوتیکول حشرات را جذب کرده و موجب از دست رفتن آب بدن حشره و مرگ در اثر خشک شدن می گردد (Korunic, 1998). همچنین خاک سیلیسی (DE) بعنوان یک جایگزین برای حشره کش های شیمیایی و فومیگانت ها بطور روزافزون در طول دهه گذشته استفاده شده، چرا که سمیت پایینی برای پستانداران دارد و روی کیفیت محصول و استفاده نهایی اثر نمی گذارد (Korunic et al., 1996). اهداف مطالعه حاضر بررسی سمیت غلظت های مختلف خاک دیاتومه جهت کنترل حشرات کامل ۵ تا ۶ روز شپشه آرد، تحت شرایط آزمایشگاهی و بررسی اثر زمان مواجه شدن شپشه آرد با DE می باشد.

مواد و روش ها

شپشه آرد در آزمایشگاه روی جیره غذایی آرد گندم سبوس دار به اضافه مخمرجو (خمیر مایه) با نسبت ۱:۱۲ در شرایط دمای 1 ± 27 درجه سانتیگراد، رطوبت نسبی $5 \pm 55\%$ و در تاریکی پرورش داده شد. خاک دیاتومیت ایرانی استفاده شده در این تحقیق به نام حشره کش سایان از شرکت کیمیا سبزآور تهیه شده است که دارای ۸۰٪ سیلیس می باشد جهت انجام این آزمایش پس از آزمون مقدماتی، غلظت های خاک دیاتومیت شامل: ۵۰، ۸۰، ۱۲۶، ۲۰۰، ۳۱۵ و ۵۰۰ ppm به همراه تیمار شاهد انتخاب گردید. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی و با هشت تکرار انجام شد. جهت آزمایش ظروف شیشه ای ۱۰۰ گرمی تهیه و در هر ظرف مقدار ۵۰ گرم گندم تیمار شده



ریخته و سپس ده عدد حشره کامل پنج تا شش روز داخل ظرف رهاسازی گردید، سپس بعد از زمان های ۱، ۲، ۳، ۷ و ۱۴ روز تعداد تلفات حشرات ثبت گردید. محاسبه پروبیت درصد تلفات و معادله خط رگرسیون برای تعیین LC₅₀ و LC₉₅ با استفاده از نرم افزار StatsDirect انجام شد. همچنین نتایج حاصل از این تحقیق با کمک نرم افزار SAS مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که با افزایش غلظت خاک دیاتومه، میزان تلفات حشرات کامل شپشه آرد نیز افزایش می یابد. بطوریکه بعد از ۱۴ روز، کمترین میزان تلفات در غلظت ۵۰ میلی گرم DE در کیلوگرم گندم به میزان ۲۰ درصد و بیشترین میزان تلفات در تیمار ۵۰۰ میلی گرم DE در کیلوگرم گندم به مقدار ۱۰۰٪ به ثبت رسید، و این در حالی بود که میزان تلفات تیمار شاهد پس از دو هفته فقط ۵ درصد بود. بر اساس نتایج بدست آمده، میزان LC₅₀ برای فرمولاسیون ایرانی خاک دیاتومه ۱۸۳/۲۸ میلی گرم در کیلوگرم گندم (ppm) بود (جدول ۱). همچنین میزان تاثیر خاک دیاتومه با گذشت زمان افزایش می یابد، بطوریکه به عنوان مثال میزان تلفات تیمار ۵۰۰ میلی گرم DE در کیلوگرم گندم بعد از یک و دو هفته به ترتیب برابر ۴ و ۱۰۰ درصد بود. لذا مشخص شد که تلفات غلظت های مختلف خاک دیاتومیت از هفته دوم پس از تیماردهی آغاز گشته و بتدریج افزایش می یابد.

جدول ۱، میزان سمیت فرمولاسیون ایرانی خاک دیاتومه روی حشرات کامل شپشه آرد، ۱۳۸۹

LC ¹ (95% CI)			Slope ± SE	R ²	Chi-Square (df)
LC ₁₀	LC ₅₀	LC ₉₀			
89.91 (61.76-111.92)	183.28 (158.49-206.60)	373.62 (315.91-491.00)	2.57 ± 0.65	0.86	6.82 (3)

¹ mg per kg wheat

آزمایشات زیست سنجی فرمولاسیون ایرانی خاک دیاتومه حاکی از آن بود که میزان غلظت لازم خاک دیاتومه جهت ایجاد تلفات ۵۰ درصد برابر حدود ۱۸۳ ppm می باشد، در حالی که میزان LC₅₀ برای فرمولاسیون SilicoSec بر روی حشرات کامل *Tribolium confusum* حدود ۲۶۷ ppm بوده است (Ziaee et al., 2007). همچنین کاربرد غلظت ۲۵۰ ppm از فرمولاسیون Silico-sec[®] خاک دیاتومه، موجب ایجاد تلفات ۵۹ درصدی بر روی حشرات کامل *Tribolium confusum* گردیده است (Chintzoglou et al., 2008). در حالی که کاربرد غلظت ۲۵۰ ppm فرمولاسیون ایرانی خاک دیاتومه موجب حدود ۸۳ درصد تلفات بر روی حشرات کامل شپشه آرد می گردد. علاوه بر این غلظت پیشنهادی فرمولاسیون Protect-It[®] خاک دیاتومه، جهت کنترل کامل جمعیت های مختلف حشرات کامل شپشه آرد، ۱۰۰۰ ppm بوده است (Arnaud et al., 2005)، در حالی که غلظت لازم فرمولاسیون ایرانی خاک دیاتومه جهت کنترل کامل حشرات کامل شپشه آرد حدود ۶۵۰ تا ۷۰۰ ppm می باشد (LC₉₉=667 ppm). همچنین تاثیر خاک دیاتومه با افزایش زمان قرار گرفتن حشرات کامل در گندم تیمار شده با آن، افزایش می یابد، همانطور که Arthur (2000) نیز اعلام کرد بقای حشرات کامل *T. castaneum* و *Tribolium confusum* رابطه منفی با زمان در معرض قرار گرفتن آنها در گندم تیمار شده با محصول Protect-It از خاک دیاتومه، دارد. افزایش غلظت فرمولاسیون ایرانی خاک دیاتومه موجب افزایش تلفات حشرات کامل شپشه آرد می گردد که این نتیجه با مشاهدات آزمایش Arnaud و همکاران (2005) مطابقت داشته بطوری که با افزایش غلظت فرمولاسیون Protect-It[®] خاک دیاتومه، میزان مرگ و میر حشرات کامل شپشه آرد نیز افزایش می یابد، همچنین مقایسه فرمولاسیون های مختلف خاک دیاتومه روی حشرات کامل شپشه آرد، *Tribolium castaneum* Herbst، نشان داد که فرمولاسیون Protect-It[®] نسبت به سایر فرمولاسیون ها از کارایی بالاتری برخوردار است.



نتیجه گیری کلی

بنابراین می توان اظهار نمود که فرمولاسیون ایرانی خاک دیاتومه (Sayan®) در مقایسه با فرمولاسیون های خارجی از کارایی مطلوبتری برخوردار بوده و می تواند بعنوان یک جایگزین مناسب برای کنترل شیمیایی و یا بصورت تلفیق با سایر روشهای کنترلی جهت حفاظت محصولات انباری از شپشه آرد و سایر آفات انباری مدنظر قرار گیرد.

منابع:

- Arnaud, I., Ian, H. T., Brostaux, Y. and Haubruge, E. 2005. Efficacy of diatomaceous earth formulations admixed with grain against populations of *Tribolium castaneum*. Journal of Stored Products Research, 41:121-130.S
- Arthur, F. H. 2000. Impact of food source on survival of red flour beetles and confused flour beetles (Coleoptera: Tenebrionidae) exposed to diatomaceous earth. Stored Product and Quarantine Entomology, 93(4): 1347- 1356.
- Chintzoglou, G., Athanassiou, C. G. and Arthur, F. H., 2008. Insecticidal effect of spinosad dust, in combination with diatomaceous earth, against two stored-grain beetle species. Journal of Stored Products Research, 44: 347-353.
- Korunic, Z., Fields P.G., Kovacs, M.I.P., Noll, J.S., Lukow, O.M., Demianyk, C.J. and Shibley, K.J. 1996. The effect of diatomaceous earth on grain quality. Postharv. Biol. Technol. 9: 373-387.
- Korunic, Z., 1998. Diatomaceous earths, a group of natural insecticides. J. Stored Prod. Res., 34: 87-97.
- Ziaee, M., Safaralizadeh, M. H. and Shayesteh, N. 2007. Efficacy of Silicosec®, a Diatomaceous earth formulation against *Tribolium castaneum* (Herbst) (Coleoptera: Tenebrionidae). Pakistan Journal of Biological Sciences 10 (21): 3841-3846.
- Vayias, B. J., Athanassiou, C. G. and Buchelos, C. T. 2009. Effectiveness of spinosad combined with diatomaceous earth against different European strains of *Tribolium confusum* du Val (Coleoptera: Tenebrionidae): Influence of commodity and temperature. Journal of Stored Products Research, 45: 165-176.

The application of a new Iranian formulation of diatomaceous earth, a biological insecticide, in protection of stored grains

Farahnaz-Sadat Golestan-Hashemi^{1*}, Hossein Farazmand², Javad Karimzadeh³, Aref Marouf² and sina ahmadiye rad⁴

1- Department of Entomology, College of Agriculture, Arak Branch, Islamic Azad University, Arak, Iran; 2- Department of Agricultural Entomology, Iranian Research Institute of Plant Protection, PO Box 1454, Tehran, 19395, Iran; 3- Department of Plant Protection, Isfahan Research Center for Agriculture and Natural Resources, PO Box 199, Isfahan, 81785, Iran; 4- kimia sabzavar company golestanfarahnaz@yahoo.com*

Abstract

diatomaceous earth (DE), is known as an essential element in Integrated Pest Management (IPM), in stored products. Laboratory studies were performed to evaluate the insecticidal effects of DE on adults of confused flour beetle, *Tribolium confusum* du Val (Coleoptera: Tenebrionidae), at 27 ± 1 °C and 55 ± 5 % RH in dark. Bioassay Experiments were carried out with six concentrations (0 or control, 50, 80, 126, 200, 315 and 500 ppm), in a completely randomized design. The results showed that the concentrations 315 and 500 ppm had acceptable effects on *T. confusum* mortality (over 90 percent) after 14 days. The mortality was increased along with increase in Sayan® dose. After 14 days, the LD₅₀ of Sayan® for *T. confusum* adults was estimated to be 190 ppm. As a result, Iranian formulation of DE (Sayan®) can be used to protect grains against *T. confusum* adults.

Keywords: diatomaceous earth, Iran, pest control, confused flour beetle.