



مجموعه مقالات

چهارمین همایش ملی کاربرد فناوری هسته‌ای در علوم کشاورزی و منابع طبیعی
(۲۹-۳۰ اردیبهشت، ۱۳۹۴، پژوهشکده کشاورزی هسته‌ای)

The 4th National Congress on Nuclear Technology Application in Agricultural & Natural Resource Sciences (19-20 May, 2015, Nuclear Agriculture Research School)

Tribolium confusum Duval (Col: شپشه آرد Tenebrionidae)

ستاره محمد سلیم^۱، مهرداد احمدی^{۲*}

۱- گروه حشره شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران-ایران

۲- پژوهشکده کشاورزی هسته‌ای، پژوهشگاه علوم و فنون هسته‌ای، کرج-ایران

* mahmadi@nrcam.org

چکیده: امروزه استفاده گسترده از سموم تدریجی برای کنترل آفات محصولات انباری، باعث ایجاد مشکلات جدی بر محیط زیست شده است. لذا روش‌های جایگزین سازگار با محیط زیست به وضوح مورد نیاز می‌باشند. استفاده از پرتو گاما، بعنوان روشی ایمن می‌تواند در مدیریت آفات محصولات انباری مورد استفاده قرار گیرد. در این پژوهش، اثر پرتو گاما روی لارو (۱۰-۱۵ روزه) و حشرات کامل (۱-۷ روزه) شپشه آرد *Tribolium confusum* Duval (Col: Tenebrionidae) مورد بررسی قرار گرفت. آزمایشات در شرایط دمایی 27 ± 1 درجه سلسیوس، رطوبت نسبی 65 ± 5 درصد و تاریکی انجام گرفته است. دزهای ۱۰۰-۵۰۰ گری از پرتو گاما برای لارو و حشرات کامل استفاده گردید. نتایج نشان داد، در دز ۵۰۰ گری (بالاترین) و ۱۰۰ گری (پائین ترین دز) از پرتو گاما باعث مرگ ۱۰۰ درصدی لاروها و حشرات کامل به ترتیب در ۲۲ و ۳۲ روز گردیده، در حالی که میزان مرگ و میر در شاهد ۱۰-۱۵ درصد مشاهده شده است. بطور کلی، نتایج نشان داده که کاربرد پرتو گاما موجب کنترل موفقیت آمیز آفات انباری گردیده است.

واژه‌های کلیدی: پرتو گاما، شپشه آرد، *Tribolium confusum* میزان مرگ و میر، کنترل آفات.

Effect of Gamma Radiation on *Tribolium confusum* Duval (Col: Tenebrionidae)

S. Mohammad Salim¹, M. Ahmadi^{2*}

1- Department of Entomology, Islamic Azad University, Science and Research Branch

2- Nuclear Agriculture Research School, Nuclear Science and Technology Research Institute

* mahmadi@nrcam.org

Abstract: Nowadays, extensive use of synthetic fumigants for control of stored-product pests is a cause of serious concern about their effects on the environment. Alternative, environmentally friendly techniques are clearly needed. Gamma irradiation is a safe method that could be used in the management of stored-product pests. In this research, effects of gamma radiation against *Tribolium confusum* Duval (Col: Tenebrionidae) larvae and adults was investigated. Experiments were carried out at 27 ± 1 °C and 65 ± 5 % R. H. under dark condition. Doses between 100-500 Gy of gamma radiation for *T. confusum* larvae (10-15 days old) and adults (1-7 days old) were used. The results were shown that doses of 500 Gy (highest dose) and 100 Gy (lowest dose) of gamma radiation induced 100% mortality in larvae and adult after 22 and 32 days, respectively, while there was observed 10-15 % mortality in the control. Generally, the results have suggested that treatment with gamma irradiation be able to play a major role in management of stored-product insects.

Keywords: Gamma Radiation, *Tribolium confusum*, Mortality, Pest Control.



مجموعه مقالات

چهارمین همایش ملی کاربرد فناوری هسته‌ای در علوم کشاورزی و منابع طبیعی
(۲۹-۳۰ اردیبهشت، ۱۳۹۴، پژوهشکده کشاورزی هسته‌ای)

The 4th National Congress on Nuclear Technology Application in Agricultural & Natural Resource Sciences (19-20 May, 2015, Nuclear Agriculture Research School)

مقدمه

آفات انباری یکی از جدیترین مشکلات محصولات انباری محسوب می‌گردد که باعث کاهش کیفی و کمی محصولات انباری میشوند. در کشورهای فاقد تکنولوژی پیشرفته انبارداری این میزان خسارت ۱۰-۴۰ درصد تخمین زده شده است (باقری زنوز، ۱۳۷۵، Shaaya et al., 1997). در بسیاری از سیستم‌های انبارداری، سموم تدخینی نظیر متیل بروماید و فسفین یکی از معمولترین و پرمصرف‌ترین روش‌های کنترلی آفات به حساب می‌آیند. اما بدلیل بروز اثرات مخرب ناشی از این حشره‌کش‌ها روی سلامت پستانداران، محیط زیست و ایجاد مقاومت در برخی از حشرات، بکارگیری این سموم در بسیاری از کشورها ممنوع گردید (Bell and Wilson, 1995; Fields and White, 2002). با توجه به خسارت بالای آفات انباری و اثرات مخرب سموم تدخینی، استفاده از روش‌های ایمن برای کنترل آفات از اهمیت بالایی برخوردار است. یکی از روش‌های مناسب و جایگزین جهت کنترل، استفاده از پرتودهی میباشند (Keita et al., 2000). یکی از مهمترین آفات محصولات انباری، شیشه‌آرد *T. confusum* است که حساسیت آن به پرتو گاما به اثبات رسیده است (باقری زنوز، ۱۳۷۵، خاقانی و همکاران ۱۳۸۹). پرتوگاما بدلیل اثرکنندگی بالا قادر به کنترل تمامی مراحل رشدی آفت میباشد و هیچ‌گونه اثر مخربی روی محصولات انباری بجای نمی‌گذارد. بنابراین میتواند به عنوان روشی سالم مورد استفاده قرار گیرد (Ahmed, 1990). در تحقیقی از Tuncbilek et al. (2003) مشخص گردید افزایش دز پرتودهی باعث افزایش مرگ و میر لارو و حشره کامل این آفت میشود. در این آزمایش دزهای بین ۲۰-۲۰۰ گری حشرات را در ظرف ۲ هفته از بین می‌برد. لذا باتوجه به محدودیت استفاده از سموم تدخینی، می‌توان از پرتوهای یون‌ساز به عنوان یک روش موثر قرنطینه حشرات استفاده کرد که امروزه گسترش چشم‌گیری پیدا کرده است (Mitcam, 1999; Follett, 2009).

مواد و روشها

پرورش حشره *T. confusum*

شیشه‌آرد *T. confusum* از پژوهشکده کشاورزی هسته‌ای تهیه گردید. جهت یکسان‌سازی جمعیت، حشرات کامل در شرایط کاملاً ثابت آزمایشگاهی پرورش داده شده تا جفت‌گیری کرده و تخم‌ریزی کنند. حشرات حاصل از تخم‌ریزی جمع‌آوری شده و در دمای 27 ± 1 سلسیوس و رطوبت نسبی 65 ± 5 درصد و تاریکی روی غذای طبیعی حاوی ۱۰:۱ آرد و مخمر آبجو در ظروف یک لیتری پرورش داده شدند.

پرتودهی *T. confusum*

پرتودهی حشرات با استفاده از پرتو گاما ساطع شده از کبالت ۶۰ که در پژوهشکده کشاورزی هسته‌ای انجام گردید. این آزمایش در شرایط دمایی 27 ± 1 درجه سلسیوس و رطوبت نسبی 65 ± 5 درصد انجام گرفت و لاروهای شیشه‌آرد (۱۰-۱۵ روزه) و حشرات کامل (۱-۷ روزه) در معرض دزهای ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰، ۴۰۰ و ۵۰۰ گری از پرتوگاما قرار گرفتند. در داخل هر پتری ۱۰۰ عدد حشره به همراه ماده غذایی شامل آرد سفید در ۳ تکرار قرار گرفت. شاهد نیز در شرایط مشابه قرار



مجموعه مقالات

چهارمین همایش ملی کاربرد فناوری هسته‌ای در علوم کشاورزی و منابع طبیعی
(۲۹-۳۰ اردیبهشت، ۱۳۹۴، پژوهشکده کشاورزی هسته‌ای)

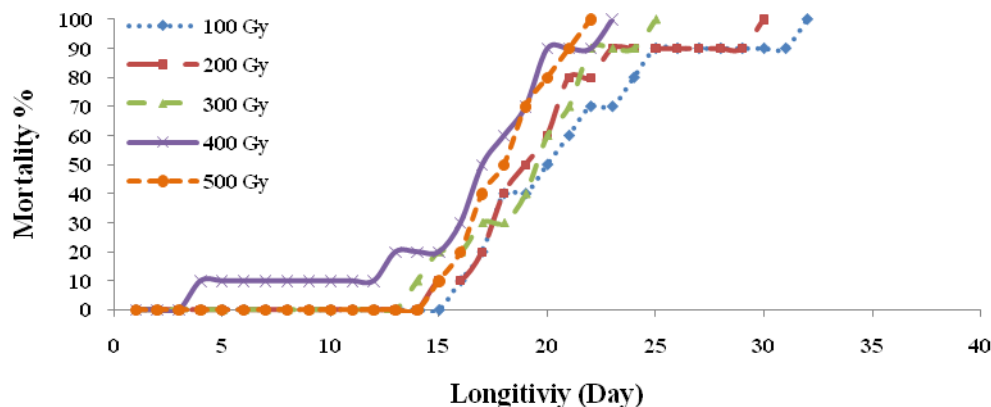
The 4th National Congress on Nuclear Technology Application in Agricultural & Natural Resource Sciences (19-20 May, 2015, Nuclear Agriculture Research School)

گرفتند. پس از گذشت ۲۴ ساعت از پرتودهی میزان مرگ و میر تعیین گردید. عدم حرکت دست و پا و شاخک‌ها معیار مرده بودن حشرات بود.

نتایج

۲.۲ پرتودهی حشرات کامل و لارو *T. confusum*

با توجه به شکل ۱ و ۲، نتایج نشان داده است که با افزایش دز پرتودهی، میزان مرگ و میر حشرات کامل افزایش و طول دوره زنده مانی حشرات کاهش پیدا می‌کند. همچنین مشخص گردید که دزهای مختلف از پرتو گاما دارای اثر کشندگی روی حشرات کامل و لارو می‌باشند. در این آزمایش دز ۵۰۰ گری پرتوگاما به ترتیب قادر به از بین بردن ۱۰۰ درصد حشرات کامل و لاروها در مدت ۲۲ روز می‌باشند. با توجه به نتایج طول دوره زنده مانی در دزهای ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰ و ۴۰۰ گری در حشرات کامل به ترتیب ۳۲، ۳۰، ۲۵ و ۲۳ روز و در لاروها ۳۲، ۲۶، ۲۴ و ۲۴ روز بوده است که باعث نابودی کل جمعیت آفت شدند. در حالی که میزان مرگ و میر در شاهد بعد از گذشت ۳۵ روز در حشرات کامل تنها ۱۵ درصد و در لاروها ۱۰٪ بوده است. نتایج بدست آمده نشان داده است که میزان مرگ و میر در طولانی مدت بین دزهای ۱۰۰ و ۵۰۰ گری دارای اختلاف معنی دار می‌باشند.



شکل ۱- اثر پرتو گاما بر میزان مرگ و میر حشرات کامل *T. confusum* در مدت ۳۵ روز ۲.۱.۱.۱

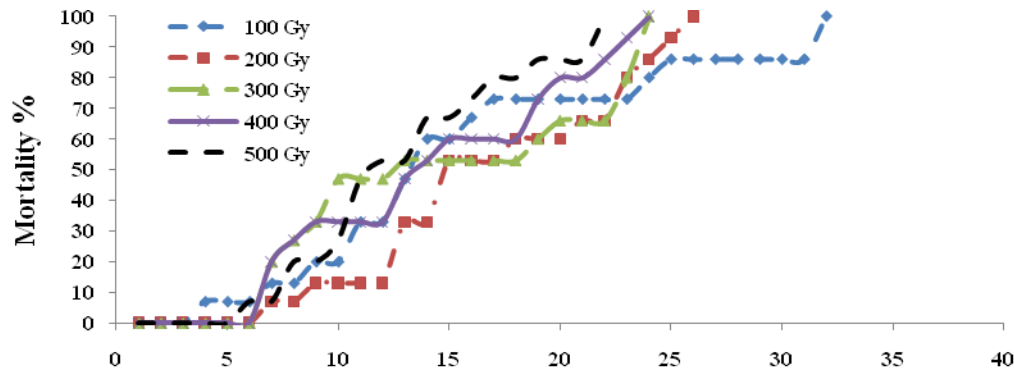


مجموعه مقالات

چهارمین همایش ملی کاربرد فناوری هسته‌ای در علوم کشاورزی و منابع طبیعی
(۲۹-۳۰ اردیبهشت، ۱۳۹۴، پژوهشکده کشاورزی هسته‌ای)

The 4th National Congress on Nuclear Technology Application in Agricultural & Natural Resource Sciences (19-20 May, 2015, Nuclear Agriculture Research School)

۳.۲



شکل ۲- اثر پرتو گاما بر میزان مرگ و میر لاروهای (۱۰-۱۵ روزه) *T.confusum* در مدت ۳۵ روز ۳.۱.۱.۱

بحث

نتایج نشان داده است که استفاده از پرتو گاما روی حشرات کامل و لاروهای *T.confusum* دارای اثر کشندگی بوده و باعث کنترل جمعیت آفت در دراز مدت می‌گردد. باتوجه به نتایج بدست آمده با افزایش دز پرتو گاما، میزان تلفات در حشرات افزایش و طول دوره زنده مانی نیز به طور قابل توجهی کاهش می‌یابد. در این آزمایش میزان مرگ و میر لارو و حشرات کامل شپشه آرد در بیشترین دز پرتو گاما (۵۰۰ گری) در روز ۲۲ به ۱۰۰ درصد و در پایین‌ترین دز پرتو گاما (۱۰۰ گری) میزان مرگ و میر به حدود ۷۰ درصد رسیده است. در این آزمایش میان دزهای ۱۰۰ و ۲۰۰ گری از پرتو گاما و نیز دزهای ۳۰۰، ۴۰۰، ۵۰۰ گری اختلاف معنی‌داری دیده نشده است، بنابراین میتوان از دزهای پایین‌تر نظیر دزهای ۱۰۰ و ۳۰۰ گری در کنترل حشرات کامل در طولانی مدت استفاده نمود. نتایج حاکی از آن است که اختلاف معنی‌داری در طول دوره زنده مانی لاروهای شپشه آرد در اثر تابش دزهای ۱۰۰، ۲۰۰ و ۵۰۰ گری پرتو گاما، وجود دارد. در حالی که این اختلاف در بین دزهای ۳۰۰ و ۴۰۰ گری معنی‌دار نبوده ولی با این حال تفاوت در طول دوره زنده مانی در اثر دزهای ۳۰۰ و ۴۰۰ گری با دزهای ۱۰۰، ۲۰۰ و ۵۰۰ گری معنی‌دار می‌باشد. *Prabhakumary et al. (2011)* دزهای ۱۰۰-۳۵۰ گری را بر روی شپشه آرد مورد بررسی قرار دادند که نتایج حاکی از آن است که دز ۳۵۰ گری، حشرات کامل آفت را ۱۸-۲۱ روز بعد از پرتو دهی از بین می‌برد و دزهای پائین از باروری حشرات کامل جلوگیری می‌کند. نتایج حاصل از آزمایشات ما نشان داد که دزهای ۳۰۰ و ۴۰۰ گری می‌تواند حشرات کامل را پس از گذشت ۲۵ و ۲۳ روز پس از پرتو دهی از بین ببرد. نیز نتایج بدست آمده در آزمایشات ما با یافته‌های *Guo et al. (2009)* مشابه بود که در آن مشخص گردید حشرات کامل در دز



مجموعه مقالات

چهارمین همایش ملی کاربرد فناوری هسته‌ای در علوم کشاورزی و منابع طبیعی
(۲۹-۳۰ اردیبهشت، ۱۳۹۴، پژوهشکده کشاورزی هسته‌ای)

The 4th National Congress on Nuclear Technology Application in Agricultural & Natural Resource Sciences (19-20 May, 2015, Nuclear Agriculture Research School)

۲۰۰ گری کاملاً از بین می‌روند و این دز برای کنترل شپشه آرد موثر می‌باشد و در دز ۵۰۰ گری حشرات کامل پس گذشت ۲۸ روز پرتودهی از بین خواهند رفت که این میزان در آزمایشات ما ۲۲ روز بوده است. بطور کلی، نتایج نشان داد که استفاده از پرتو گاما بعنوان روشی ایمن و جایگزین سموم تدخینی قادر به کنترل موفقیت آمیز آفات می‌باشد.

منابع

1. Ahmed, M. 1990. Irradiation disinfestation of stored foods. Food and Agriculture International Atomic Energy Agency Wagramerstrasse. Pp: 1105-1116.
2. Bagheri-Zenouz, E. 1986. Storage pests and their control, Vol. 1. Sepehar press. 309pp. [In Persian]
3. Bell, C. H. and Wilson, S. M. 1995. Phosphine tolerance and resistance in *Trogoderma granarium* (Everts.) (Coleoptera: Dermestidae). Journal of Stored Products Research, 31: 199-205.
3. Fields, P.G., White, N.D.G. 2002. Alternatives to methyl bromide treatments for stored-product insect and quarantine insect. Annual Review of Entomology 47, 331-359.
4. Follett, P.A. 2009. Generic Radiation Quarantine Treatments: The Next Steps. *Journal of Economic Entomology*, 102: 1399-1402.
5. Guo, D. Q., Chen, Y., Zhang, J., Yang, B., Yang, Z. and Wang, Y. 2009. Effect of ^{60}Co γ -Rays on Adults of *Tribolium confusum* Jacquelin du Val. *Chinese Agricultural Science Bulletin*, 25(15): 183-186.
6. Keita, S. M., Vincent, C., Schmidt, J., Ramaswamy, S. and Belanger, A. 2000. Effect of various essential oils on *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera: Bruchidae). Journal of Stored Products Research, 36: 355-364
7. Khaghani, S., Shoushtari, R.V., Zolfaghari, H.R., Khaghani, S. and Rahim, F. 2010. The effect of gamma irradiation on the adult stage of confused Flour Beetle, *Tribolium confusum* Duval. *International Journal of Botany*, 6(2): 157-160.
8. Mitcham, B. 1999. Irradiation as a Quarantine Treatment. *Perishables Handling Quarterly*, 99: 19-21.
9. Prabhakumary, C., Potty, V. P. and Sivadasan, R. 2011. Effectiveness of gamma radiation for the control of *Tribolium castaneum*, the pest of stored cashew kernels. *Current science*, 101(12): 1531-1532.
10. Shaaya, E., Kostjukovski, M., Eilberg, J. and Sukprakarn, C. 1997. Plant oils as fumigants and contact insecticides for the control of stored-product insects. *Journal of stored Products Research*, 33: 7-15
11. Tuncbilek, A. S. Ayvaz, A., Ozturk, F. and Kaplan, B. (2003). Gamma radiation sensitivity of larvae and adults of the red flour beetle, *Tribolium castaneum* Herbst. *Anzeiger fur Schdlingskunde*. 76 (5): 129-132.