مجموعه مقالات
چهارمین همایش ملی کاربرد فناوری هسته‌ای در علوم کشاورزی و منابع طبیعی
(۲۹-۳۰ اردیبهشت، ۱۳۹٤، پژوهشکده کشاورزی هسته ای)
The 4th National Congress on Nuclear Technology Application in Agricultural & Natural Resource Sciences (19-20 May, 2015, Nuclear Agriculture Research School)

بررسی اثر ضدتغذیه ای پرتو گاما روی مرحله لارو شپشه آرد *Tribolium confusum* Duval (Col: Tenebrionidae)

ستاره محمدسلیم[۱]، مهرداد احمدی[۲*]

۱. گروه حشره شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران- ایران، ۲. پژوهشکده کشاورزی هسته ای، پژوهشگاه علوم و فنون هسته ای، کرج- ایران

mahmadi@nrcam.org *

چکیده: در این تحقیق اثر ضدتغذیه ای دزهای مختلف پرتوگاما روی لاروهای شپشه آرد *Tribolium confusum* Duval (Col: Tenebrionidae) مورد بررسی قرار گرفت. نرخ رشد نسبی(RGR)، نرخ مصرف نسبی(RCR) ، کارایی تبدیل غذای خورده شده (ECI) و شاخص بازدارندگی تغذیه (FDI) به عنوان شاخص های تغذیه ای اندازه گیری شد. تیمارها به روش دیسک آردی در شرایط دمایی۱ ± ۲۷ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۵ ± ۶۵ درصد و تاریکی ارزیابی شدند. در این آزمایش دزهای ۰، ۱۰۰، ۳۰۰ و ۵۰۰ گری از پرتو گاما مورد استفاده قرار گرفت. نتایج نشان داده است که با افزایش دز پرتو گاما میزان نرخ رشد نسبی RGR و نرخ مصرف نسبی غذا RCR لاروهای شپشه آرد نسبت به شاهد کاهش داشته است. در دز ۵۰۰ گری از پرتوگاما میزان نرخ رشد نسبی و نرخ مصرف نسبی غذا حداکثر کاهش را نشان می دهد. همچنین مشخص گردید دزهای مختلف پرتو گاما قادر به ایجاد اثر ضدتغذیه ای بوده و میتواند در کنترل این آفت موثر واقع شود.

واژه های کلیدی: پرتو گاما، شپشه آرد، نرخ رشد نسبی، نرخ مصرف نسبی، کآرایی تبدیل غذای خورده شده ، شاخص بازدارندگی تغذیه.

Antifeedant effect of gamma radiation on larval stage of *Tribolium confusum* Duval (Coleoptera: Tenebrionidae)

S. Mohammad Salim[1], 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: In this study, antifeedant activities of gamma radiation doses were tested against *Tribolium confusum* Duval larvae. Several experiments were designed to measure the nutritional indices such as relative growth rate (RGR), relative consumption rate (RCR), efficiency of conversion of ingested food (ECI) and feeding deterrence index (FDI). Treatments were evaluated by the method of flour disc bioassay in the dark, at 27±1ºC and 65 ± 5 % R. H. The results showed that by increasing gamma radiation doses RGR and RCR have decreased compared to the control flour beetle larvae. At 500 Gy of gamma radiation, RGR and RCR have been reduced sharply. The results also showed that using different doses of gamma radiation that induces antifeedant effect can be used as an effective method in control of this pest.

***Keywords: Gamma Radiation, T.confusum*, Relative Growth Rate, Relative Consumption Rate, Efficiency of Conversion of Ingested Food, Feeding Deterrence Index.**

مقدمه

حدود یک سوم محصولات کشاورزی در دنیا بوسیله آفات، علف های هرز و عوامل بیماری زای گیاهی از بین میروند (Singh and Pondey, 2001). برای کنترل آفات انباری از روش های مختلفی استفاده میشود که یکی از آنها استفاده از آفت کش های تدخینی میباشد، نظیر سموم متیل برماید و فسفین که با توجه به ثابت شدن اثرات مخرب زیست محیطی، بازمانده های غیر مجاز روی محصولات کشاورزی و در نهایت بروز مقاومت، استفاده از آنها تا سال ۲۰۱۵ بطور کامل از سیستم های کنترلی حذف خواهد گردید (Shaya *et al.*, 1997; Lee *et al.*, 2001). لذا بایستی به فکر استفاده از روش های کنترلی مناسب برای جایگزینی بود تا در عین کم خطر بودن برای محیط زیست، روی محصولات کشاورزی و نیز موجودات زنده اثر سوء نداشته باشد. در این میان پرتو گاما به عنوان یک روش ایمن می تواند مورد استفاده قرار گیرد (Hassan khan and Rahman, 1998). از مهمترین آفات انباری که خسارت زیادی در انبار غلات ایجاد میکند، شپشه آرد *T. confusum* است (باقری زنوز، ۱۳۷۵) که نه تنها در اثر تغذیه خسارت قابل توجهی را به محصول وارد میکند، بلکه به علت افزایش سریع جمعیت، محصول انباری را با مدفوع و پوسته های لاروی خود آلوده کرده و از مرغوبیت آن به شدت می کاهد. در طول دهه های اخیر با پیشرفت تکنولوژی پرتوتابی اطلاعات شگرفی در مورد اثرات پرتو روی موجود زنده بدست آمده که اثرات کنترلی و ضدتغذیه ای دزهای مختلف پرتو گاما به اثبات رسیده است(مجد و اردکانی،۱۳۸۲ Tapondjou *et; al.*, 2002; Prates *et al.*, 1998; Dunkle and Sears, 1998). هدف از این تحقیق بررسی اثرات دزهای مختلف پرتو گاما بر شاخص تغذیه ای شپشه آرد *T. confusum* می باشد.

۳ مواد و روش ها

۱.۳ پرورش شپشه آرد *T. confusum*

شپشه آرد *T. confusum* از پژوهشکده کشاورزی هسته ای تهیه گردید. لاروهای شپشه آرد در دمای ۱ ± ۲۷ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۵ ± ۶۵ درصد و شرایط تاریکی روی غذای مشتمل بر ۱۰ قسمت آرد سفید و یک قسمت مخمر آبجو در دستگاه ژرمیناتور پرورش داده شدند.

۲.۳ زیست سنجی به روش دیسک آردی

طبق روش Huang *et al.* (2000) سوسپانسیون آرد گندم بدون سبوس در آب به نسبت ۱۰ گرم آرد در ۵۰ میلی‌لیتر آب مقطر تهیه شد. هر بار به کمک میکروپیپت ۲۰۰ میکرولیتر سوسپانسیون روی ورقه نایلونی ریخته شد. پس از ۴ ساعت نگهداری در دمای اتاق، سوسپانسیون آرد گندم که به شکل دیسک‌های گرد درآمده به وسیله پنس به پتری دیش منتقل

گردید. پس از خشک نمودن دیسک های تهیه شده به مدت ۱۲ ساعت داخل هود، به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۱ ± ۲۷ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۵ ± ۶۵ درصد نگهداری شدند. وزن بین ۳۵ تا ۳۹ میلی‌گرم برای دیسک های آردی مناسب میباشد. در این آزمایش لاروها در معرض پرتو قرار گرفته و دیسک های آردی به هیچ گونه تیماری آلوده نشدند. لاروها در معرض دز های ۰، ۱۰۰، ۳۰۰ و ۵۰۰ گری قرار گرفتند. در هر ظرف محتوی دو عدد دیسک آردی ۱۰ عدد لارو شپشه آرد پرتو دیده که ۴۸ ساعت گرسنه مانده اند، قرار داده شد. وزن دقیق لاروها و دیسک های آردی قبل از تغذیه با کمک ترازوی حساس تعیین گردید. پس از ۳ روز دیسک های آردی، لاروهای زنده وزن شده و شاخص تغذیه ای به صورت زیر محاسبه گردید:

- **نرخ نسبی رشد Relative Growth Rate (RGR)**

$$\mathrm{RGR} = \frac{(\mathrm{A} - \mathrm{B})}{(\mathrm{B} \times Day)}$$

A = وزن حشرات زنده در روز سوم بر حسب میلی‌گرم به ازای هر فرد

B = وزن اولیه حشرات برحسب میلی‌گرم به ازای هر فرد

Day = مدت آزمایش(۳ روز)

- **نرخ نسبی مصرف Relative Consumption Rate(RCR)**

$$\mathrm{RCR} = \frac{D}{(B \times Day)}$$

D = مقدار غذای خورده شده بر حسب میلی‌گرم به ازای هر فرد

- **کارائی تبدیل غذای خورده شده Efficacy Conversion of Ingested food (ECI)**

$$\%ECI = \frac{RGR}{RCR} \times 100$$

- **شاخص بازدارندگی تغذیه‌ای Feeding Deterrence Index (FDI)**

$$\%FDI = \frac{(C - T)}{C} \times 100$$

C = مقدار غذای خورده شده در شاهد (میلی گرم به ازای هر فرد)

T = مقدار غذای خورده شده در تیمار(میلی گرم به ازای هر فرد)

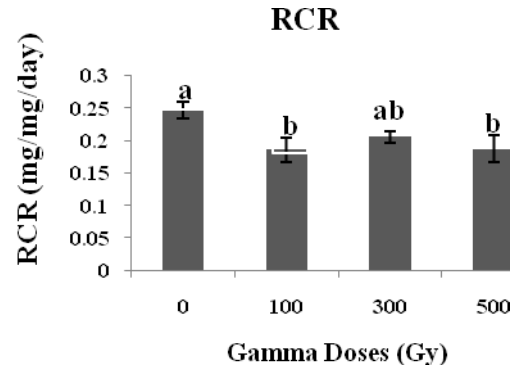
۳.۳ تاثیر پرتو گاما روی شاخص های تغذیه ای لارو شپشه آرد

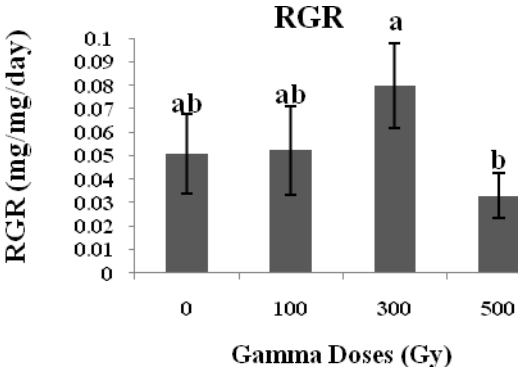
٤.۳ نتایج

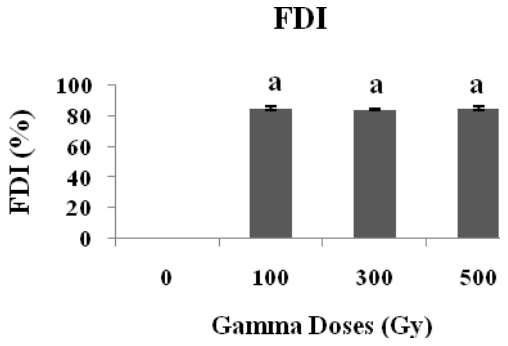
۵.۳ تاثیر پرتو گاما بر شاخص های تغذیه ای لاروهای شپشه آرد

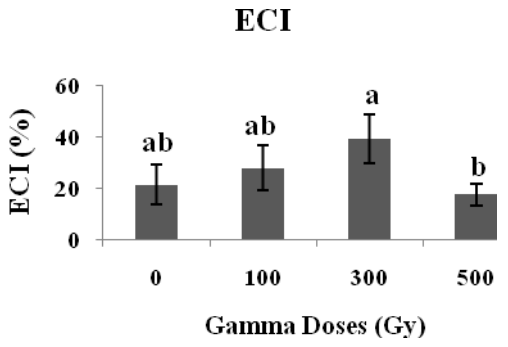
در این آزمایش برخلاف آزمایشات تغذیه ای خود حشرات به جای غذا در معرض دزهای پرتو گاما قرار گرفتند. نتایج حاصل از تجزیه داده ها نشان داد که پرتو گاما در تمامی دزها بر نرخ رشد نسبی تاثیر داشته است اما این اثر نسبت به شاهد (۰/۰۵۰۷ میلی گرم بر وزن بدن حشره در روز) معنی دار نبوده است. نرخ رشد نسبی لاروها در بالاترین دز پرتو گاما ۵۰۰ گری نسبت به شاهد ۰/۰۳۲۹ میلی گرم بر وزن بدن حشره در روز کاهش یافته است. تاثیر دزهای ۳۰۰ و ۵۰۰ گری پرتو گاما روی نرخ رشد نسبی با یکدیگر اختلاف معنی داری نشان می دهند ولی تفاوت میان این دو دز با دز ۱۰۰ گری معنی دار نمی باشد.

نتایج نشان داده است که پرتو گاما تاثیر معنی داری بر نرخ مصرف نسبی لاروهای شپشه آرد داشته است، بطوریکه در دزهای ۱۰۰ و ۵۰۰ گری نرخ مصرف نسبی غذای لاروهای شپشه آرد در مقایسه با شاهد اختلاف معنی داری داشته و با افزایش دز پرتو، نرخ مصرف نسبی غذا کاهش معنی داری دیده شده است. ولی این تاثیر در دز ۳۰۰ گری اختلاف معنی داری با شاهد نشان نداد. تجزیه آماری داده ها در شکل نشان می دهد که پرتو گاما تاثیر معنی داری بر کارآیی تبدیل غذای خورده شده لاروهای شپشه آرد نداشته است. ولی با این حال تاثیر در بین دزهای مختلف با یکدیگر معنی دار می باشد و مقداری کاهش کارآیی تبدیل غذای خورده در اثر دز ۵۰۰ گری مشاهده می گردد. همچنین نتایج حاکی از آن است که دزهای مختلف پرتوگاما روی شاخص بازدارندگی تغذیه(FDI) لاروهای شپشه آرد تاثیر بسزایی داشته است ولی با این حال تاثیر دزهای پرتو با یکدیگر معنی دار نمی باشد(شکل ۱).


RCR
RCR (mg/mg/day)
0.3
0.25
0.2
0.15
0.1
0.05
0
a
b
ab
b
0
100
300
500
Gamma Doses (Gy)


RGR
RGR (mg/mg/day)
0.1
0.09
0.08
0.07
0.06
0.05
0.04
0.03
0.02
0.01
0
ab
ab
a
b
0
100
300
500
Gamma Doses (Gy)


FDI
FDI (%)
100
80
60
40
20
0
a
a
a
0
100
300
500
Gamma Doses (Gy)


ECI
ECI (%)
60
40
20
0
ab
ab
a
b
0
100
300
500
Gamma Doses (Gy)

٤.١.١.١ شکل ۱- اثر پرتو گاما در دزهای مختلف روی شاخص تغذیه ای لاروهای شپشه آرد (خطوط عمودی در شکل خطای معیار است، دامنه توکی ۰/۰۵)

RGR: نرخ رشد نسبی، RCR: نرخ مصرف نسبی، ECI: شاخص کارایی غذای خورده شده، FDI:

٦.٣ بحث

در این آزمایش برخلاف آزمایش ضد تغذیه ای اسانس های گیاهی که در آن غذای آلوده به اسانس به حشرات داده می شود، حشرات در معرض پرتو قرار می گیرند. نتایج نشان داده است که با افزایش دز پرتو گاما میزان نرخ رشد نسبی RGR و نرخ مصرف نسبی غذا RCR لاروهای شپشه آرد نسبت به شاهد کاهش داشته است. در دز ۵۰۰ گری از پرتوگاما میزان نرخ رشد نسبی و نرخ مصرف نسبی غذا حداکثر کاهش را داشته است. در این آزمایش ECI در دز ۵۰۰ گری به شدت کاهش داشته است. از آنجائیکه لاروها خسارت زا ترین مرحله رشدی شپشه آرد می باشد لذا به کارگیری دزهای ۱۰۰، ۳۰۰ و ۵۰۰ گری پرتو گاما باعث افزایش میزان بازدارندگی تغذیه در لاروها می شود که مشخص گردیده است همه دزهای پرتو گاما از تغذیه لاروها جلوگیری می کند. در تحقیقی از احمدی و محرمی پور (۱۳۹۱) اثر بازدارندگی تغذیه ای لاروها و حشرات کامل شپشه آرد *Tribolium castaneum* در دزهای ۱۰۰۰- ۱۰۰ گری از پرتو گاما مورد بررسی قرار گرفت که نتایج حاکی از کاهش رشد نسبی لاروها و حشرات کامل پرتودیده بوده است و نتایج ما مشابه نتایج بدست آمده در این آزمایشات می باشد. آزمایش های این محققین نشان داد که شاخص کارآیی تبدیل غذای خورده شده لاروها در دز ۱۰۰۰ گری نسبت به دیگر دزها کاهش معنی داری داشته است. همچنین پرتو گاما روی بازدارندگی تغذیه ای در لاروها تاثیر بسیاری نشان داده است که تاییدکننده نتایج آزمایشات ما می باشد.

منابع

۱.احمدی، م. و محرمی پور، س. (۱۳۹۱) اثر پرتو گاما روی شاخص های تغذیه ای مراحل لاروی و حشرات کامل شپشه آرد. مجله علوم و فنون هسته ای سازمان انرژی اتمی ایران، شماره ۵۹ (۱)، صفحه۳۷-۳۳.

۲.مجد، ف. و اردکانی، م. (۱۳۸۲). روش های هسته ای در علوم کشاورزی. انتشارات دانشگاه تهران، ۳۸۱ ص.

3. Dunkel, F.V. and Sears, L J., (1998). Fumigant properties of physical preparations form Artemisia tridentata for stored grain insect. Journal of Stored products Research, 34: 307-321.

4. Hassan, M. and Rahman Khan, A. (1998). Control of stored-product pests by irradiation. Integrated Pest Management Reviews, 3: 15 - 29.

5. Haung, Y., Lam, S. L., Ho, S. H. (2000). Bioactivities of essential oil from Elletaria cardamomum (L.) Maton. to Sitophilus zeamais Motschulsky and Tribolium castaneum (Herbst). Journal of Stored Products Research, 36: 107-117.

6. Lee, B. H., Choi, W.S., Lee, S.E., and Park, B.S. (2001). Fumigant toxicity of essential oils and their constituent compounds towards the rice weevil, *Sitophilus oryzae* (L.). Crop Protection, 20: 317-320.

7. Prates, H. T., Santos, J. P., Waquil, J. M. And Fabris, J. D. (1998). Insecticidal activity of monoterpenes against Rhyzoperta dominica (F.) and Tribolium castaneum (Herbst.) Journal of Stored Products Research, 34: 243 - 249.

8. 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.

9. Singh, V. N. and Pandey, N. D. (2001). Growth and Development of Callosobruchus maculatus F. on different gram varieties. Indian Journal of Entomology, 63: 182 - 185.

10. Tapondjou, L. A., Adler, C., Bouda, H. and Fontem, D. A. (2002). Efficacy of powder and essential oil from Chenopodium ambrosioides leaves as post harvest grain protectants against six stored product beetles. Journal of Stored Products Research, 38: 395 - 402.