دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک
شاپا ۴۶۶۸-۲۰۰۸
www.entomologicalresearch.ir

فصلنامه تخصصی تحقیقات حشره‌شناسی
(علمی- پژوهشی)
جلد۶، شماره ۲، سال ۱۳۹۳، (۱۳۹-۱۴۹)

بررسی اثر پرتو گاما روی مراحل مختلف رشدی کرم گلوگاه انار *Ectomyelois ceratoniae* (Zeller), (Lep.: Pyralidae)

مریم روحی[*۱]، *علیرضا عسکریان زاده*[۲]، *حمیدرضا ذوالفقاریه*[۳]، *محمد بابایی*[۳]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد رشته حشره‌شناسی کشاورزی دانشکده کشاورزی دانشگاه شاهد تهران
۲- استادیار گروه گیاه‌پزشکی دانشکده کشاورزی دانشگاه شاهد تهران
۳-مربی، پژوهشکده تحقیقات کشاورزی، پزشکی و صنعتی پژوهشگاه علوم و فنون هسته‌ای، سازمان انرژی اتمی ایران

چکیده

کرم گلوگاه انار با نام علمی *Ectomyelois ceratoniae* (Zeller), (Lep.: Pyralidae) مهم‌ترین آفت انار در ایران است. خسارت آفت علاوه بر باغ در انارهای برداشت شده نیز اهمیت دارد. در این تحقیق اثر دزهای مختلف پرتو گاما روی مراحل مختلف رشدی کرم گلوگاه انار جهت کنترل آفت در انار های برداشت شده مطالعه شد. پس از پرورش حشره و تهیه کلنی مناسب، اثر پرتو گاما روی هر یک از مراحل تخم ۲۴ ساعته، تخم ۴ روزه، لارو سن یک، لارو سن آخر، شفیره و حشره کامل مورد بررسی قرار گرفت و محدوده دز کشنده مناسب هر مرحله به شرح زیر بدست آمد. محدوده دز کشنده مناسب برای مرحله تخم ۲۴ ساعته ۱۲۵ تا ۲۲۵ گری، برای تخم ۴ روزه ۴۷۵ تا ۵۰۰ گری، برای لارو سن یک ۶۰۰ تا ۱۱۰۰ گری، برای لارو سن آخر ۹۰۰ تا ۱۲۰۰ گری، برای شفیره ۱۰۰۰ تا ۱۳۰۰ گری و برای حشره کامل ۸۰۰ تا ۱۳۰۰ گری به دست آمد. بنابراین با دز زیر ۱۰۰۰ گری می توان از خسارت ناشی از حضور تخم و لارو های سن یک موجود در انار های برداشت شده جلوگیری کرد.

واژه‌های کلیدی: انار، کرم گلوگاه انار، پرتو گاما، مراحل مختلف رشدی، دز کشنده

*نویسنده رابط، پست الکترونیکی: *roohi.maryam@gmail.com*

تاریخ دریافت مقاله (۹۰/۱۰/۱۴) - تاریخ پذیرش مقاله (۹۲/۴/۱۶)

مقدمه

انار، *Punica granatum* L. یکی از محصولات مهم صادراتی کشور بوده و ایران در تولید این محصول با ارزش رتبه نخست را در دنیا دارا می‌باشد (Shakeri, 2003). کرم گلوگاه انار، *Ectomyelois ceratoniae* (Zeller) از زیر خانواده Phycitinae ، خانواده Pyralidae و راسته Lepidoptera از آفات کلیدی انار است و مهمترین عامل کاهش کمی و کیفی محصول انار در کشور است. این آفت چند نسلی و پلی‌فاژ است و در مرحله لارو از میوه انار تغذیه کرده و خسارتش با پوسیدگی انار در اثر حمله ی قارچ‌های *Aspergillus* و *Penicillium* همراه است (Farzaneh, 1987). با توجه به محل تخم گذاری شب پره ماده و رفتار تغذیه‌ای لارو، کنترل شیمیایی عملی نمی‌باشد. جمع آوری انارهای پوسیده پای درخت و یا باقیمانده روی درخت و سوزاندن آن‌ها از روش‌های مکانیکی است. انجام شخم پاییزه، کرت بندی، هرس، تقویت، آبیاری مناسب، یخ آب زمستانی، حفظ پوشش گیاهی مناسب و کاشت ارقام مقاوم از روش‌های کنترل زراعی می‌باشد که بقایای آلوده به آفت را در سطح باغ از بین می‌برد و حفظ پوشش گیاهی زمینه تقویت دشمنان طبیعی را افزایش می‌دهد (Radjabi and Farzaneh, 1998). برای کنترل کرم گلوگاه انار از زنبور *Tricogramma* نیز استفاده می‌شود (Shojaee and Esmaili, 1994). یکی از روش‌های کنترل فیزیکی آفات استفاده از پرتوهای یون ساز مثل پرتو گاما می‌باشد. سیستم پرتو دهی مورد استفاده سیتم گاماسل است که پرتو گاما ساطع شده از منبع رادیو ایزوتوپ کبالت ۶۰ جهت پرتودهی نمونه‌ها با در نظر گرفتن دز های مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد (Omidpuor, 2006). نظر به این که خسارت آفت در انارهای آلوده پس از برداشت نیز ادامه می‌یابد، از بین بردن آفت در این میوه‌ها برای جلوگیری از خسارت بیشتر ضرورت دارد. لذا استفاده از پرتوهای گاما برای از بین بردن مراحل مختلف آفت برای حصول این منظور در این تحقیق مورد بررسی قرار گرفته است. مدت زمانی که نیاز است تا نمونه‌ها در معرض پرتودهی قرار گیرند بستگی به مقدار دز تعیین شده دارد، به این صورت که هر چه مقدار دز پرتودهی بالاتر باشد، زمان بیشتری برای پرتودهی نیاز است.

سوابق مختلفی در رابطه با کاربرد پرتو های رادیواکتیو در کنترل آفات وجود دارد، که در ذیل مطرح می‌گردد:

استفاده عملی از پرتوهای رادیو اکتیو برای اولین‌بار در جزیره کوراکائو (ایسلند) در سال ۱۹۵۴ و برای مبارزه با مگس دام، *Cochliomyia homonivorax* C. انجام شد. که در این روش با رهاسازی نرهای عقیم در بین جمعیت طبیعی منطقه طی چند مرحله، به مرور و طی چند نسل جمعیت این آفت کمتر شد، طوری که جمعیت آن به صفر رسید (Knipling, 1970).

Alizzi و همکاران (1993) از دیگر کسانی بودند که تحقیقاتی در مورد اثرات پرتوهای گاما روی کرم گلوگاه انار انجام دادند. آن‌ها برای تحقیقاتشان از شفیره‌های نر ۳-۴ روزه و ۵-۶ روزه و هم‌چنین حشرات کامل نر یک روزه استفاده کردند. آنها مشاهده نمودند که بعد از جفت‌گیری حشرات پرتودیده با ماده‌های طبیعی، میزان باروری تخم‌ها به صورت قابل ملاحظه‌ای کاهش یافته است. استفاده از پرتو گاما به منظور از بین بردن حشره‌ها، جانشین مناسبی برای مواد شیمیایی است. در اثر تابش نتایج متفاوتی از جمله کاهش خسارت‌های انباری، طولانی شدن زمان نگهداری و ایمنی مواد غذایی بدست خواهد آمد (Farkas, 2006). ذوالفقاریه و همکاران اثر پرتو گاما را جهت کنترل کرم گلوگاه انار با روش عقیم‌سازی مورد استفاده قرار داده‌اند (Zolfagharieh,2009). ذوالفقاریه اثر پرتو گاما روی لارو های شپشه دندانه‌دار، *Oryzaephilus surinamensis*، روی مراحل مختلف رشدی بید غلات، *Sitotroga cerealella* Oli. و سوسک چهار نقطه‌ای حبوبات، *Callosobruchus maculates* را مورد بررسی قرار داده است (Zolfagharieh,1993).

مواد و روش‌ها

پرورش کرم گلوگاه انار

محل انجام پرورش کرم گلوگاه انار و آزمایش‌ها، آزمایشگاه حشره شناسی گروه کشاورزی پژوهشکده کشاورزی، پزشکی و صنعتی سازمان انرژی اتمی ایران واقع در بلوار مرکز تحقیقات هسته‌ای رجائی شهر کرج انتخاب شد. برای پرورش از اتاق پرورشی با دمای ۲±۲۹ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۱۰±۶۵ درصد استفاده شد. دوره نوری مورد نیاز ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی بود. انارهای آلوده پس از انتقال به آزمایشگاه با دقت باز شده و لاروها و شفیره‌ها خارج شد. در مرحله بعدی به کمک کاردک، مقداری(حدود ۲۰۰ گرم) از جیره غذایی فینی درون ظرف پرورش لاروها ریخته شد. فرمول جیره مصنوعی فینی شامل آرد گندم، عسل، گلیسیرین، مخمر و آب مقطرمی‌باشد (Finney & Brinkman, 1967). سپس تعدادی از لاروها داخل ظرف قرار داده و درب ظرف مسدود شد. لاروها پس از طی مرحله لاروی با تنیدن پیله به مرحله شفیرگی وارد شده و بعد از طی مدت شفیرگی، حشرات کامل از پوسته شفیرگی خارج می‌شوند. پروانه‌هایی که در روز معمولاً آرام و بی حرکت روی دیواره‌های قفس بودند، توسط لوله آزمایش جمع آوری شده و به ظروف تخم گیری منتقل می‌شدند. ظرف تخم‌گیری با پارچه توری پوشانده می‌شد.

پس از پرورش کرم گلوگاه انار روی جیره غذایی مصنوعی، اثر دز های مختلف پرتو گاما روی مراحل مختلف رشدی حشره بررسی شد و با شاهد (بدون پرتو دهی) مقایسه گردید. در هر یک از مراحل آفت ابتدا یک آزمایش مقدماتی انجام شد تا دامنه دزی که باعث تلفات آفت در آن مرحله می‌شود به دست آید. سپس برای انجام دقیق آزمایشات از دز حداقل این دامنه پرتودهی آغاز می‌شد و مقدار دز با روند ثابتی افزایش می یافت تا دز کشنده مناسب برای هر مرحله بدست آید.

آزمایشات پرتودهی

این آزمایشات روی مراحل مختلف تخم ۲۴ ساعته، تخم ۴ روزه، لارو سن یک، لارو سن آخر، شفیره و حشره کامل کرم گلوگاه انار با دزهای مختلف پرتو گاما در چهار تکرار و در هر تکرار ۲۵ عدد حشره را در قالب طرح کاملا تصادفی بررسی شد. دزهای استفاده شده برای مراحل مختلف رشدی کرم گلوگاه انار در جدول ۱ آورده شده است.

تخم ۲۴ ساعته: توری‌های حاوی تخم ۲۴ ساعته و تخم‌های چهار روزه طوری بریده شد که در هر قسمت ۲۵ تخم باشد. سپس برش‌های توری به طور جداگانه در پتری‌هایی با برچسبی شامل مشخصات پتری و تاریخ پرتو دهی روی آن نصب شد و نمونه‌ها در معرض پرتو قرار گرفت. پس از پرتودهی مقداری جیره غذایی در پتری‌ها برای تغذیه لاروهایی که در آینده ممکن است خارج شوند ریخته شد و اطراف پتری‌ها با پارافیلم پوشانده شد. ۲۴ ساعت پس از پرتو دهی آمار برداری آغاز و تا سه روز ادامه یافت و تخم‌های باز شده و بازنشده مورد شمارش قرار گرفت تا درصد تفریخ تخم برای هر تیمار مورد بررسی قرار گیرد. مرحله رشد لارو سن یک ، لارو سن آخر و شفیره نیز مشابه مراحل فوق است با این تفاوت که پتری‌ها حاوی لارو سن یک ، لارو سن آخر و شفیره‌های یک روزه بودند و ۲۴ ساعت پس از پرتودهی آمار برداری آغاز و تا سه روز ادامه یافت تا درصد مرگ و میر لاروها و شفیره‌ها مورد بررسی قرار گیرد. **مرحله** حشره کامل نیز به تعداد ۲۵ عدد برای هر تکرار در لوله‌های آزمایش قرار داده شد و مورد پرتوتابی قرار گرفت. سپس ۲۴ ساعت پس از پرتوتابی درصد مرگ و میر حشرات کامل مورد بررسی قرار گرفت.

جدول ۱- دزهای مختلف پرتو گاما روی مراحل مختلف رشد کرم گلوگاه انار

Table 1- Different doses of gamma radiation on the different developmental stages of pomegranate fruit moth.

Stage	Doses
One- day old egg	0, 25, 50, 75, 100, 125, 150, 175, 200, 225, 250
Four- day old egg	0, 25, 50, 75, 100, 125, 150, 175, 200, 225, 250, 275, 300, 325, 350, 375, 400, 425, 450, 475, 500, 525, 550
First- instar larvae	0, 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100
Last- instar larvae	0, 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200
Pupa	0, 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1300, 1400
Adult	0, 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1300, 1400

تیمارها در چهار تکرار و در قالب طرح کاملا تصادفی بررسی شد. تجزیه داده‌ها در نرم افزار SPSS 16.0 و به روش ANOVA انجام و از آزمون دانکن برای مقایسه میانگین‌ها استفاده شد.

نتایج و بحث

تخم یک روزه: با توجه به جدول ۱ در مورد تخم یک روزه و براساس درصد تلفات تخم پس از پرتودهی در مقایسه با شاهد مشخص شد که اثر دزهای مختلف روی درصد تلفات تخم‌های یک روزه در سطح ۱٪ معنی‌دار بوده است. کمترین میزان مرگ و میر در شاهد (۱ درصد) مشاهده شد و به ترتیب با افزایش دز پرتو، درصد تلفات نیز افزایش یافت تا در نهایت در دز ۲۲۵ گری و ۲۵۰ گری ۱۰۰ درصد کشندگی حاصل شد. البته لازم به ذکر است که با توجه به درصد تلفات و یا درصد عدم تفریخ تخم ۲۴ ساعته از دز ۱۲۵ گری که حدود ۸۷ درصد مرگ و میر حاصل شد تا دز ۲۲۵ گری که ۱۰۰ درصد تلفات داشت به عنوان محدوده دز کشنده در نظر گرفته شد. زیرا لارو هایی که از دز ۱۲۵ گری به بالا از تخم خارج شدند، قادر به تغذیه و درنتیجه خسارت نبودند و در همان مراحل اولیه لاروی از بین رفتند و هیچ گونه رشد و نموی نداشتند.

تخم ۴ روزه: با توجه به جدول ۱ درصد تلفات تخم چهار روزه پس از پرتودهی در مقایسه با شاهد نشان داد که اثر دزهای مختلف روی درصد تلفات تخم‌های چهار روزه در سطح ۱٪ معنی‌دار بوده است. با توجه به بررسی‌های انجام شده، کمترین میزان تلفات در شاهد (۲درصد) و بیشترین میزان تلفات در دزهای ۵۰۰، ۵۲۵ و ۵۵۰ گری (۱۰۰ درصد) مشاهده شد. البته لازم به ذکر است که با توجه به درصد مرگ و میر و یا درصد عدم تفریخ تخم ۴ روزه از دز ۴۷۵ گری که حدود ۸۷ درصد مرگ و میر حاصل شد تا دز ۵۰۰ گری که ۱۰۰ درصد کشندگی داشت، به عنوان محدوده دز کشنده در نظر گرفته شد. زیرا لارو هایی که از دز ۴۷۵ گری به بالا از تخم خارج شدند، قادر به تغذیه و خسارت نبودند و در همان مراحل اولیه لاروی از بین رفتند.

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس مراحل مختلف رشدی

Table 2- Results of data analysis on the different developmental stages of pomegranate fruit moth.

Different growth stage	Source	Degrees of Freedom	Mean of Square	F	P-Value
One-day old egg	Treatment (dose)	10	7193.09	53.85	0.001
	Error	33	133.57		
	total	43			
four-days old egg	Treatment (dose)	22	4784.20	80.74	0.001
	Error	69	58.01		
	total	91			
First instar larvae	Treatment (dose)	11	4589.18	10.19	0.001
	Error	48	450.36		
	total	59			
Last larvae	Treatment (dose)	12	2220.74	3.77	0.001
	Error	52			
	total	64			
Pupa	Treatment (dose)	14	2572.75	57.80	0.001
	Error	45	44.50		
	Total	59			
Adult	Treatment (dose)	14	2222.19	3.30	0.001
	Error	45	627.27		
	total	59			

جدول ۳ - جدول مقایسه میانگین درصد مرگ و میر تخم ۲۴ ساعته (یک روزه) و تخم چهار روزه کرم گلوگاه انار (SE ± درصد) در شاهد و تیمارهای مختلف

Table 3- Effects of gamma radiation on eggs of the carob moth, *E. ceratoniae*

Dose (Gy)	Mortality of one day old egg (%)	Mortality of four day old egg (%)
0	1.00±1.00 a	2.00±1.15 a
50	19.00±1.00 a	3.00±1.00 a
100	53.00±18.13 b	3.00±1.00 a
150	97.00±1.91 c	5.00±1.00 a
200	98.00±2.00 c	5.00±1.00 a
250	100.00±0.00 c	19.00±10.37 b
300		12.00±1.63 ab
350		19.00±1.91 b
400		22.00±2.16 bc
450		46.00±3.46 d
500		100.00±0.00 e
550		100.00±0.00 e

جدول ۴- جدول مقایسه میانگین درصد مرگ و میر لارو سن یک، لارو سن آخر، شفیره و حشره کامل کرم گلوگاه انار (درصد ± SE) در شاهد و تیمارهای مختلف

Table 4- Effects of radiation on larvae, pupa and adult of the carob moth, *E. ceratoniae*.gamma

Dose (Gy)	Mortality of first instar larvae (%)	Mortality of last instar larvae (%)	Mortality of pupa (%)	Mortality of adult (%)
0	2.50±0.68 a	23.75±7.09 a	25.62±3.64 a	35.00±20.07 a
100	26.10±6.60 a	45.50 ±77.14 ab	38.75±1.54 b	38.43±45.23 a
200	54.25±18.16 b	45.75±12.73 ab	37.50±2.18 b	41.56±22.28 ab
300	61.50±16.57 bc	47.50±12.12 abc	47.50±1.93 c	50.93±20.61 abcd
400	66.50±14.00 bcd	52.75±16.05 abc	1.79 c 48.75±	58.75±15.53 abcd
500	77.00±9.79 bcde	53.75 bcd 58.75±	1.57 d ± 58.12	67.50±11.26 abcd
600	83.50±8.27 bcde	6.05±14.32 bcd	de 65.31±2.60	70.93±9.93 abcd
700	89.25±5.26 cde	bcd 62.25±11.73	67.50±2.18 ef	71.87±10.96 abcd
800	91.50±5.20 cde	69.50±8.49 bcde	1.58 ef/75.00±	83.12±5.89 bcd
900	94.25±6.65 de	82.75±2.57 cde	f 71.56±8.98	88.12±4.00 cd
1000	97.00±1.87 de	80.00±5.47 bcde	1.32 g/94.68±	93.43±2.35 cd
1100	100.00±0.00 e	90.50±5.70 de	1.45 g 95.93±	95.56±1.38 d
1200		100.00±0.00 e	g 98.43±0.59	98.75±0.72 d
1300			100.00±0.00 g	100.00±0.00 d
1400			100.00±0.00 g	100.00±0.00 d

لارو سن یک: مطابق جدول شماره ۳ نشان داد که اثر دزهای مختلف روی درصد تلفات لاروهای سن یک در سطح ۱٪ معنی‌دار بوده است. این بدان معنی است که با افزایش دز پرتو درصد تلفات نیز افزایش یافت. کمترین میزان تلفات در شاهد (۲درصد) و بیشترین میزان آن در دز ۱۱۰۰ گری (۱۰۰ درصد) مشاهده شد. البته لازم به ذکر است که با توجه به درصد مرگ و میر از دز ۶۰۰ گری که حدود ۸۳ درصد بود تا دز ۱۱۰۰ گری که ۱۰۰ درصد کشندگی را داشت، به عنوان محدوده دز کشنده در نظر گرفته می شود. زیرا لارو هایی که در معرض دز ۶۰۰ گری به بالا قرار گرفتند، قادر به تغذیه و خسارت نبودند و در همان مراحل اولیه لاروی از بین رفتند.

لارو سن آخر: با توجه به جدول ۳ درصد تلفات لاروهای سن آخر پس از پرتودهی در مقایسه با شاهد نشان داد که اثر دزهای مختلف روی درصد تلفات در سطح ۱٪ معنی‌دار بوده است. این بدان معنی است که پرتو تابی روی درصد تلفات لاروهای سن آخر اثر معنی‌داری داشته و با افزایش دز پرتو درصد تلفات نیز افزایش یافت. با توجه به بررسی‌های انجام شده، کمترین میزان تلفات در شاهد (۲۳درصد) و بیشترین میزان تلفات در دز ۱۲۰۰ گری (۱۰۰ درصد) مشاهده شد. البته لازم به ذکر است که با توجه به درصد مرگ و میر لارو سن آخر از دز ۹۰۰ گری که حدود ۸۲ درصد مرگ و میر حاصل شد تا دز ۱۲۰۰ گری که ۱۰۰درصد کشندگی را داشت، به عنوان محدوده دز کشنده در نظر گرفته می‌شود. چون لارو هایی که در معرض دز۹۰۰ گری به بالا قرار گرفتند، قادر به تغذیه و خسارت نبودند و رشد و نموی نداشتند.

شفیره: با توجه به جدول ۳ درصد تلفات شفیره‌های کرم گلوگاه انار پس از پرتودهی و مقایسه با شاهد نشان داد که اثر دزهای مختلف روی درصد مرگ و میر شفیره‌ها در سطح ۱٪ معنی‌دار بوده است. این بدان معنی است که با افزایش دز پرتو درصد مرگ و میر نیز افزایش یافت. با توجه به بررسی‌های انجام شده، کمترین میزان مرگ و میر در شاهد (۲۵درصد) و بیشترین میزان مرگ ومیر در دز ۱۴۰۰ گری (۱۰۰ درصد) مشاهده شد. البته لازم به ذکر است که با توجه به درصد مرگ و میر شفیره از دز۱۰۰۰ گری که حدود ۹۴ درصد مرگ و میر حاصل شد تا دز ۱۳۰۰ گری که ۱۰۰ درصد کشندگی را داشت، به عنوان محدوده دز کشنده در نظر گرفته می‌شود. چون شفیره‌هایی که در معرض دز ۱۰۰۰ گری به بالا قرار گرفتند پس از خروج از پوسته شفیرگی و تبدیل شدن به حشره کامل عمر کوتاهی داشته و پس از زمان کوتاهی از بین رفتند.

حشره کامل: با توجه به جدول ۳ درصد تلفات حشرات کامل کرم گلوگاه انار پس از پرتودهی و مقایسه آن با شاهد نشان داد که اثر دزهای مختلف روی درصد مرگ و میر آن ها در سطح ۱٪ معنی دار بوده است. این بدان معنی است که پرتو تابی روی درصد مرگ و میر شب پره‌ها اثر معنی‌داری داشته و با افزایش دز پرتو درصد مرگ و میر نیز افزایش می‌یابد. با توجه به بررسی‌های انجام شده، کمترین میزان مرگ و میر در شاهد (۳۵درصد) و بیشترین میزان مرگ ومیر در دز ۱۳۰۰ گری (۱۰۰ درصد) مشاهده شد. البته لازم به ذکر است که با توجه به درصد مرگ و میر حشره کامل از دز ۸۰۰ گری که حدود ۸۳ درصد مرگ و میر حاصل شد تا دز ۱۳۰۰ گری که ۱۰۰ درصد کشندگی را داشت، به عنوان محدوده دز کشنده در نظر گرفته می‌شود. چون حشرات کاملی که در معرض دز ۸۰۰ گری به بالا قرار گرفتند، قادر به تخم‌ریزی نبوده و عمر بسیار کوتاهی دارند.

از آنجایی که هدف این تحقیق دست‌یابی به دز کشنده است، لذا مقادیر LD_{99} در جدول ۵ آمده است:

جدول ۵- مقادیر LD_{99} به دست آمده پرتو گاما روی مراحل مختلف رشدی کرم گلوگاه انار

Table 5- results of LD_5, LD_{50}, LD_{99} on the different growth stages of *E. ceratoniae*

Different growth stage	n	LD_5 (Gy)	LD_{50} (Gy)	LD_{99} (Gy)	Slope±SE	df	Chi square (χ^2)
One-day old egg	1100	40.02 (20.64-54.75)	85.22 (65.68-103.27)	248.20 (183.77-465.53)	1.60±0.34	10	116.43**
four-day old egg	2300	153.42 (124.81-219.59)	412.41 (365.93-501.81)	1000.67 (716.46-2080.53)	1.92±0.13	22	406.44**
First instar larvae	1200	26.43 (3.68-67.36)	127.16 (36.14-209.27)	1000.17 (728.83-1253.415)	2.41±0.65	11	18.72**
Last larvae	1300	14.43 (0.89-43.66)	242.30 (121.78-344.85)	10000.30 (4640.93-176662.88)	1.34±0.5	12	1658.44**
Pupa	1500	40.69 (21.99-40.69)	278.94 (226.05-328.73)	4000.24 (2961.84-7122.59)	1.96±0.06	14	516.70**
Adult	1500	97.80 (1.56-150.39)	249.23 (173.25-815.28)	935.74 (435.72-2645334.16)	4.40±0.7	14	12.24**

بحث

نتایجی که Al izzi(1993) بدست آورد نشان داد که با افزایش دز پرتو، میزان تفریخ تخم کرم گلوگاه انار کاهش می‌یابد. به این ترتیب که میزان تفریخ تخم از ۸۰ درصد در شاهد به حدود ۳۵ درصد در دز ۳۰۰ گری کاهش می‌یابد که احتمالا علت اختلاف آن با نتایج این تحقیق مربوط به اختلافات جمعیتی آفت و تفاوت در شرایط محیطی و تنوع نژادهای آفت می‌باشد. طبق بررسی‌های Ahmed *et al*. (1976) میزان تفریخ تخم در دز ۲۵۰ گری حدود ۲۰ درصد و در دز ۵۰۰ گری حدود ۶ درصد به دست آمد ولی این نتیجه در مورد پروانه‌های گونه‌های دیگر (در دز ۵۰۰ گری) صفر درصد تفریخ تخم را نشان داد .

بر اساس بررسی‌های Dhouibi (1998) دز ۳۰۰ گری پرتو گاما توانست تاثیر قابل توجهی روی میزان تخم‌ریزی و درصد تفریخ تخم کرم گلوگاه انار بگذارد. او به این نتیجه رسید که با بالا رفتن دز پرتو گاما از ۰ تا ۳۰۰ گری میزان تفریخ تخم و تخم‌ریزی پایین می‌آید که تایید کننده نتایج این تحقیق است.

اثر پرتوهای گاما روی کرم گلوگاه انار (با افزایش پرتو گاما درصد تفریخ تخم کاهش می‌یابد) مشابه اثر پرتو گاما روی پروانه‌های دیگر شامل پروانه آرد، بید غلات، شب پره هندی و غیره بود (Proshold and Bartell, 1970) و (Henneberry and Clayton, 1981).

تاکنون تحقیقی مبنی بر دست‌یابی به دز کشنده سایر مراحل مختلف رشدی کرم گلوگاه انار شامل لارو های سن یک، لارو سن آخر، شفیره و حشره کامل با استفاده از پرتو گاما انجام نشده است و این تحقیق اولین مورد بررسی پرتو گاما روی درصد کشندگی مراحل مختلف رشدی کرم گلوگاه انار می‌باشد. اما در مورد ناباروری کرم گلوگاه انار تحقیقات گسترده‌ای صورت گرفته است (Zolfagharieh, 2008). محققین روی دز کشنده سایرآفات انباری به‌طور گسترده تحقیقاتی انجام داده اند از جمله: Zolfagharieh (1993) توانست با دز ۴۰ تا ۱۳۰ گری رشد و نمو جنین یک تا چهار روزه بید غلات *Sitotroga cerealella* را متوقف نماید و دز کشنده جنین ۱ تا ۴ روزه بید غلات را ۵۰ تا ۱۵۰ گری تعیین نمود. هم‌چنین مشخص نمود که دز کشنده تخم سوسک چهارنقطه ای .*Callosobruchus maculates* L ۳۰ گری بوده است. دز

کشنده تخم‌های پروانه آرد (*Ephestia kuehniella* Zell.) را نیز در مدت زمان بین ۲۴ ساعت تا ۸ هفته پس از پرتودهی ۵۰ تا ۲۵۰ گری تعیین نمود.

طبق گزارش‌های Zolfaghariehh (1997) دز کشنده برای لاروهای ۷ روزه، ۱۴ روزه و ۲۱ روزه بید غلات به ترتیب ۱۰۰۰، ۲۰۰۰ و ۲۵۰۰ گری بوده است. دز کشنده برای لارو های سوسک چهار نقطه‌ای را ۳۰ تا ۱۳۰ گری گزارش نمود. لارو های پروانه آرد نیز با دز ۵۰ تا ۵۵۰ گری در مدت زمان بین ۲۴ ساعت تا ۸ هفته پس از پرتودهی کنترل شده اند. برای لارو سن یک حداکثر دز کشنده ۱۱۰۰ گری و برای لارو سن آخر ۱۲۰۰ گری به دست آمد.

Zolfaghariehh (1997) اظهار داشت که دز کشنده برای شفیره چهار روزه و هشت روزه بید غلات به ترتیب ۵۵۰ و ۷۵۰ گری می‌باشد. برای شفیره‌های سوسک چهار نقطه‌ای حبوبات دز های کشنده ۳۰ تا ۳۷۰ گری می‌توانند در طی مدت ۲۴ ساعت تا ۵ هفته پس از پرتودهی آن‌ها را از بین ببرد. شفیره‌های پروانه آرد نیز با دریافت دز ۱۰۰ تا ۲۰۰ گری در مدت زمانی بین ۲۴ ساعت تا ۲ هفته پس از پرتودهی کنترل شده اند. در این تحقیق دز کشنده برای شفیره کرم گلوگاه انار در محدوده ۱۰۰۰ تا ۱۳۰۰ گری به دست آمد. دز کشنده برای پروانه یک روزه ۱۵۰۰ گری بدست آمد. هم‌چنین اثر پرتو گاما را بر روی حشره کامل شپشه آرد مورد مطالعه قرار داد و اظهار داشت که دز کشنده ۱۰۰ گری در مدت ۶۰ روز، ۲۰۰ گری در مدت ۲۱ روز، ۵۰۰ گری در مدت ۱۴ روز، ۸۰۰ گری در مدت ۸ روز، ۱۰۰۰ گری در مدت ۶ روز، ۱۲۰۰ گری در مدت ۳ روز و ۲۵۰۰ گری حشره کامل را ۲ ساعت پس از پرتو دهی کاملا از بین می برد. برای سوسک چهار نقطه‌ای حبوبات نیز دز های کشنده ۳۰ تا ۱۵۰ گری حشره کامل را در مدت ۲۴ ساعت تا ۲ هفته پس از پرتودهی از بین می‌برند. در این تحقیق محدوده دز ۸۰۰ تا ۱۳۰۰ گری برای کرم گلوگاه انار به دست آمد.

اثر پرتودهای گاما روی شفیره‌های کرم گلوگاه انار بررسی شد و مشخص شد که دز ۱۲۰ گری برای شفیره‌های یک تا دو روزه و دز ۱۶۰ گری شفیره‌های سه تا چهار روزه ناباروری ایجاد می‌کند (Zolfaghariehh *et al*. 2009).

دز کشنده شپشه برنج *Sitophilus oryzae* L. و شپشه گندم *Sitophilus granarious* L. تا یک هفته پس از پرتودهی ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰ گری محاسبه شد (Ignatowicz, 1976).

تحقیقات حاجی باقری در سال ۱۳۸۷ روی شب‌پره هندی *Plodia interpunctella* Hub. نشان می‌دهد که استفاده از دز ۶۰۰ گری در مدت زمان ۴۰ روز نگهداری باعث ۱۰۰ درصد تلفات لاروهای شب‌پره هندی در انجیر خشک می‌شود(Hajibagheri, 2008).

با توجه به نتایج این تحقیق، محدوده دز کشنده برای تخم یک روزه کرم گلوگاه انار دز ۱۲۵ تا ۲۲۵ گری و برای تخم چهار روزه ۴۷۵ تا ۵۰۰ گری به دست آمد. محدوده دز کشنده برای لارو سن یک کرم گلوگاه انار دز ۶۰۰ تا ۱۱۰۰ گری و برای لارو سن آخر ۹۰۰ تا گری۱۲۰۰ به دست آمد. محدوده دز کشنده برای شفیره کرم گلوگاه انار دز ۱۰۰۰ تا ۱۳۰۰ گری و برای حشره کامل ۸۰۰ تا ۱۳۰۰ گری به دست آمد.

سپاسگزاری

از همکاری پژوهشکده تحقیقات کشاورزی، پزشکی و صنعتی پژوهشگاه علوم و فنون هسته‌ای سازمان انرژی اتمی ایران در انجام این تحقیق تشکر و قدردانی می‌شود.

References

Ahmed, M., Tilton, E. W. and Brower, J. H. 1976 .Competitiveness of irradiated adults of the Indian meal moth. Journal of Economic Entomology, 69: 349-352.

Al Izzi, M. A. J. Al Maliky ,S. K. and Khalaf, M. Z. 1993 . Effects of gamma irradiation on inherited sterlity of pomegranate fruit moth ,*Ectomyelois ceratoniae* Zeller. Insect science and its application, 14.٦٧٩-٦٧٥ :

Dhouibi, M. H. and Abderahmane, C. T. 1998 .The effect of sub sterilizing doses of gamma radiation on the pupa of the carob moth *Ectomyelois ceratoniae*) Lepidoptera; pyrralidae) . Proceeding of final search co-ordination meeting on evaluation of Lepidoptera population suppression by radiation induced sterility penang (Malaysia (28 May ٢ -Jun 1998. Joint FAO/ IAEA Division of Nuclear Techniques in Food and Agriculture, Vienna (Austria. (

Farkas, J. 2006 . Irradiation for better foods, Trends in food science and Technology ,١٧ ,pp: 148-152.

Farzaneh, A. 1987 . Carob moth in Iran. Journal of the first seminar of study on pomegranate in Iran. Agriculture College of Tehran University. Karaj. pp. 17-19. (In Persian).

Finney, G. N. and Brinkman ,D., 1967 .Rearing the Navel orangeworm in laboratory. Journal of Economic Entomology, 60: 1109-1111.

Hajibagheri, M .R. 2008 .Study of effects gamma irradiation on storing of dried figs. Master's thesis. Azad university of Jahrom. 112 p. (In Persian)

Henneberry, T. J. and Clayton ,T. 1981 .Effects on reproduction of gamma irradiated laboratory-reared pink bollworms and their F1 progeny after mating with untreated laboratory-reared or native insects. Journal of Economic Entimology, 74: 19-23.

Ignatowicz, S. 1997 . Guideline for radiation disinfestations of used packagings. Ann .Warsaw agricult. Univ, Horticult, No. 18: 21-29.

Knipling, E. F., 1970 . Suppression of pest Lepidoptera by releasing partially sterile males :a theoretical appraisal. bioscience, 20: 463-470.

Omidpuor, A .٢٠٠٦ . Laboratory evaluation for determination of suitable dose of gamma irradiation in sterilizing of *Ectomyelois ceratoniae* (Zeller). Msc. Thesis, Department of Plant Protection .agriculture college of Tehran University. Karaj. 120 p. (In Persian).

Proshold, F. I. and Bartell ,J. A. 1970 .Inherited sterility in progeny of irradiation male tobacco budworms: effects on reproduction developmental time and sex ratio. Journal of Economic Entomology, 63: 280-285.

Radjabi, Gh. R. and Farzaneh ,A. 1998 . Effects of diets of *Ectomyelois ceratoniae* (Zeller) to accessing of safe cropping control. Iranian Research Institute of Plant Protection. Research report. Qom and Saveh. 45 p .(In Persian).

Shakeri, M. 2003 . The pests and diseases of pomegranate. Tasbih publishing. 126 p. (In Persian).

Shojaee, M., Esmaeili, M .Najafi, M. 1987 . Primery investigations of pomegranate fruit moth , *Ectomyelois ceratoniae* Zeller (Lep.: Pyralidae) and its integrated pest management. The first Seminar Investigation of pomegranate fruit moth Problems in Iran, Faculty of Agriculture , Tehran University, Karaj. (In Persian).

Zolfagharieh, H. 1993 . Letal dose determination of gamma radiation on different development stages of *Callosobruchus maculates* .Scientific reports .Nuclear Research center for Agriculture and Medicine (NRCAM), Atomic Energy organization of Iran (AEOI). 19 p. (In Persian).

Zolfagharieh, H. 2008 . Assessment of sterilization method of *Ectomyelois ceratoniae* (Zeller). Scientific reports. Nuclear Research center for Agriculture and Medicine (NRCAM), Atomic Energy organization of Iran (AEOI). 51 p. (In Persian).

Zolfagharieh, H. 2009 . Application of nuclear technique for controlling of *Ectomyelois ceratoniae* (Zeller). Iranian Journal of Nuclear Technology and Sciences, 3: 53-63. (In Persian).

Zolfagharieh, H. Bagheri zenouz ,E. Bayat asadi, H. Mashayekhi, SH. Fathollahi, H. and Babaii. M. 1997 . Application of gamma radiation for controlling important store-pests of cereals, pulses, and nuts. Journal of Agricultural Sciences of Iran, 35(2): 415-426. (In Persian).

Zolfagharieh, H. Vafaee shooshtari, R. Farazman, H. Ardakani, M. R. Babaeii, M. and Mostafavi, H. 2009 . Application of nuclear technique for determination controlling dose of pomegranate fruit moth ,*Ectomyelois ceratoniae* Zeller (Lep.: Pyralidae). Iranian Journal of Entomological Research. Azad university of Arak. 1: 35-43. (In Persian).

Journal of Entomological Research

Volume 6, Issue 2, pages: 139-149

Islamic Azad University, Arak Branch
ISSN 2008-4668
www.entomologicalresearch.ir

Effect of gamma radiation on different growth stages of the carab moth, *Ectomyelois ceratoniae* (Zeller) (Lep.: Pyralidae)

M. Roohi [1], A. Askrianzadeh[*2], H. A. Zolfagharieh[3], M. Babaii[3]

1- M.Sc. student, Shahed university, Tehran, Iran
2- Assistant professor, Department of Plant Protection, Shahed university, Tehran, Iran
3- Lecturer, Agricultural medical and industrial Research School, Nuclear Science and Technology Research Institute, , Tehran, Iran

Abstract

The carob moth, *Ectomyelois ceratoniae* (Zeller) (Lep., pyralidae), is the most important pest of pomegranate in Iran. The damage of carob moth is important both in orchard and harvested pomegranates. In this study, the effect of different doses of gamma radiation on different growth stages (one-day-old and four-days-old eggs, the first- instar larva, the last- instar larvae, pupa and adults) of carob moth were investigated. Results indicated that the range of lethal doses for different growth stages were estimated 125 to 225, 475 to 500, 600 to 1100, 900 to 1200, 1000 to 1300 and 800 to 1300 Gy, respectively. Consequently , the eggs and the first instar larva of *E. ceratoniae* in harvested pomegranates could be controled by maximum dose of 1000 Gy of gamma radiation.

Key words: pomegranate*, Ectomyelois ceratoniae,* Gamma irridation, developmental stages, lethal dose

*Corresponding author, E-mail : *roohi.maryam@gmail.com*
Received: 4 jan. 2012 - Accepted: 7 july. 2013