INFLUÊNCIA DA RADIAÇÃO GAMA NA LONGEVIDADE DE LAGARTA DE *Plodia interpunctella* (Hübn., 1813) (Lep., Pyralidae) EM DIETA ARTIFICIAL

V. ARTHUR[1]

RESUMO

O experimento teve como objetivo observar a influência da radiação gama do Cobalto-60 em lagartas de último ínstar da traça dos cereais *Plodia interpunctella* (Hübn.) em dieta artificial.

As lagartas foram irradiadas com doses de: 0 (test.), 50, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400 e 500 Gy. Após a irradiação os insetos foram mantidos em sala climatizada regulada a 25 ± 1°C de temperatura e umidade relativa de 70 ± 5%.

Conclui-se que a dose letal de radiação gama para as lagartas foi de 150 Gy e consequentemente houve um aumento superior a 100% na esperança de vida (e_o^x) para todos os tratamentos com radiação gama em relação à testemunha.

INFLUENCE OF GAMMA RADIATION IN THE LONGEVITY OF *Plodia interpunctella* (Hübn., 1813) (Lep., Pyralidae) SUBMITTED TO ARTIFICIAL DIET

SUMMARY

The influence of 60-Cobalt gamma radiation on last instar larvae of Indian meal of *Plodia interpunctella* (Hubn.) reared on artificial diet was studied. The larvae were irradiated at different doses: o (control), 50, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400 and 500 Gy. After irradiation the insects were kept in a climatic room at 25 ± 1°C temperature and realtive humidity 70 ± 5%.

Lethal dose for the larvae was 150 Gy, therefore, there was 100% increase in life expectancy (e_o^x) for all treatments as compared with the control.

[1] Seção de Entomologia — CENA/USP. Bolsista do CNPq.

- Recebido em / / ; - Aprovado em / / .

1. INTRODUÇÃO

As traças e os caruncho são os insetos apontados como os principais responsáveis pelas grandes perdas dos grãos armazenados principalmente aqueles considerados gênero de primeira necessidade. Dentre eles a *Plodia interpunctella* é citada nos trabalhos científicos como importante praga dos produtos armazenados.

No Brasil a *P. interpunctella* é considerada por SILVA et alii (1968) como praga de diversos produtos armazenados. Esta praga vem sendo bastante observada em armazens de soja, trigo etc, e está situada segundo ROSSETO (1966) entre os sete insetos que causam maiores prejuízos em grãos armazenados.

Dada a grande importância dessa praga para os produtos e grãos armazenados, a presente pesquisa teve como objetivo verificar os efeitos da radiação gama do Cobalto-60 em uma das fases do ciclo evolutivo da traça, a lagarta, fase que causa o dano, visando assim o controle físico da espécie praga, que atualmente está sendo bastante usado em outros países.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

PENDLEBURY et alii (1962), observaram alguns efeitos da radiação gama em *Plodia interpunctella* (Hübn.). Em pupas irradiadas com 36.000 rad, houve uma redução de 60% a 70% na emergência dos adultos quando comparados com a testemunha.

BAROUGHI – BONAG (1965), irradiou lagartas do último ínstar de *Ephestia kuekniella Zel.* e observou que as lagartas submetidas a doses de 2.000 a 14.000 rad sofreram um retardamento no período pupal e uma mortalidade de 25%. Em lagartas expostas a 6.000 rad, a mortalidade foi de 72% e com a dose de 14.000 rad, foi de 100%.

COGBURN et alii (1966), irradiaram lagartas de *Plodia interpunctella* (Hübn.) com doses de: 13,2; 17,5; 25; 40 e 100 krad, e observaram que com essas doses nenhuma atingiu a fase adulta.

QUERESHI (1966), observou que lagartas de terceiro e quarto ínstar de *Sitotroga cerealella* (Oliv.) submetidas a dose de 25 kr foram inibidas completamente em seus desenvolvimentos.

ASHRAFI & ROPPEL (1972), submeteram lagartas do quinto ínstar de *Plodia interpunctella* (Hübn.) a uma dose de 3,5 krad de radiação gama e observaram uma redução de 72% no número de descendentes da geração filial.

ARTHUR et alii (1984a), determinaram a dose esterilizante para adultos de *Plodia interpunctella* (Hübn.) pelo método da perda de peso em arroz integral e concluíram que esta dose foi de 600 Gy.

ARTHUR et alii (1984b), procuraram obter a dose esterilizante para adultos de *Plodia interpunctella* (Hübn.) criados em dieta artificial. Observaram que as doses de 100 e 150 Gy causaram esterilidade na geração filial (F_1) e a dose de 200 Gy

foi a que induziu a esterilidade total para os indivíduos da geração paterna irradiada.

ARTHUR (1985), irradiou lagartas de último ínstar de *Sitotroga cerealella* (Oliv.) criadas em arroz e milho com doses de: 50, 100, 150, 200, 250, 300 e 350 Gy, e determinou que as doses esterilizantes e letais foram de 100 e 200 Gy para lagartas do arroz e 150 e 250 Gy para lagartas do milho, respectivamente.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa foi realizada na Seção de Entomologia do Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA/USP), Campus de Piracicaba, SP.

A fonte de radiação gama utilizada foi a de Cobalto-60 tipo Gammabean-650, com uma atividade de 8.000 Ci no início do experimento. A taxa de dose foi de aproximadamente 3,05 KGy/hora para todos os tratamentos.

Os insetos da espécie *Plodia interpunctella*, traça dos cereais utilizados nesta pesquisa eram provenientes de uma criação estoque da própria Seção, onde eram mantidas a diversas gerações em dietas artificiais elaborada por WALDER & MENTEN (1984), e mantidos em sala climatizada de 25 ± 1°C e umidade relativa de 70 ± 5%.

10 lagartas de último ínstar dessa criação normal foram colocadas em tubos de 9 cm de altura e 2 cm de diâmetro contendo aproximadamente 20 gramas de dieta artificial e tampados com algodão, sendo que cada tratamento constou de cinco repetições num total de 50 lagartas por tratamento. As doses de radiação utilizadas foram: 0 (test.), 50, 100, 150, 200, 150, 300, 350, 400 e 500 Gy. Após a irradiação os tubos foram colocados em uma câmara com condições climáticas já citada anteriormente. A cada três dias fazia-se a contagem da mortalidade das lagartas, e posteriormente aguardou-se a transformação em crisálidas e emergência dos adultos. Sendo estes transferidos para frascos de 10 cm de altura por 7 cm de diâmetro com aproximadamente 200 gramas de dieta, onde aguardou-se a emergência de geração filial (F_1).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Constam na Tabela 1 os dados obtidos sobre a mortalidade de lagartas a cada três dias de observação para todas as repetições nos tratamentos com doses crescentes de radiação gama, bem como suas respectivas esperanças de vida (e_o^x) calculadas segundo BARCLAY (1966). Na Tabela 2 contam a emergência por repetição e a média de adultos da geração peterna irradiados na fase de lagartas e suas respectivas gerações filiais (F_1). Para elucidar melhor esses resultados construiu-se os Gráficos 1 e 2 onde observamos a esperança de vida média em dias para lagartas irradiadas e a emergência média de adultos das gerações paternas e filial.

Tabela 1 — Mortalidade a cada três dias de lagartas de *Plodia interpunctella*, irradiada com doses crescentes de radiação gama e suas respectivas esperanças de vida (e_o^x).

Doses (Gy)	Rep.	1	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	37	40	43	e_o^x
0	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00
	2	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	0,00
	3	-	2	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	12,75
	4	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	19,50
	5	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	19,50
	m																10,25
50	1	-	-	-	-	-	-	2	2	2	1	-	-	-	-	-	23,38
	2	-	1	-	-	-	-	1	2	1	-	-	-	-	-	-	18,90
	3	-	-	1	-	-	-	2	1	-	2	-	-	-	-	-	21,00
	4	-	-	-	-	-	-	1	3	1	1	1	-	-	-	-	24,64
	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	31,50
	m																23,88
100	1	-	-	-	-	-	-	-	3	2	2	2	-	-	-	-	26,50
	2	-	1	2	1	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	12,50
	3	-	-	-	-	-	-	-	2	1	3	1	3	-	-	-	29,36
	4	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2	2	3	-	-	-	30,00
	5	-	3	2	2	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	9,90
	m																21,73
150	1	-	-	-	-	-	-	2	1	1	-	-	2	1	2	1	31,80
	2	-	-	2	3	-	1	-	2	1	1	-	-	-	-	-	16,20
	3	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	1	1	2	1	2	33,90
	4	-	-	-	-	-	-	-	1	2	1	2	2	1	1	-	31,20
	5	-	-	-	-	-	-	1	-	2	1	1	-	2	2	1	33,00
	m																29,22
200	1	-	5	3	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	7,80
	2	-	1	-	2	2	1	-	1	-	-	-	-	1	1	1	21,30
	3	-	1	1	2	2	-	-	-	1	-	1	-	1	1	-	19,50
	4	-	-	-	-	-	-	-	2	3	3	-	-	1	1	-	28,50
	5	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	1	-	2	3	1	33,90
	m																22,20

- = Não houve mortalidade.

Doses (Gy)	Rep.	1	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	37	40	43	e_o^x
250	1	-	-	1	2	2	2	1	1	-	-	-	1	-	-	-	16,50
	2	-	1	-	-	1	-	-	-	-	1	-	1	2	2	2	32,40
	3	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	2	3	1	1	34,20
	4	-	-	-	-	1	-	-	2	2	-	-	-	2	2	1	30,90
	5	-	-	2	-	-	-	-	1	-	-	1	1	2	2	1	30,30
	m																28,86
300	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	2	2	3	38,60
	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	4	3	42,50
	3	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	2	1	3	2	36,20
	4	-	-	-	-	-	-	-	2	-	1	-	1	2	1	2	39,50
	5	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	2	2	1	1	34,30
	m													1			38,86
350	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	2	2	2	34,80
	2	-	-	-	-	-	-	1	-	2	1	1	1	2	3	-	38,90
	3	-	-	-	-	-		-	-	-	-	1	2	-	3	3	39,10
	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	2	2	3	38,40
	5	-	-	1	-	-	-	1	-	-	2	1	2	1	1	1	37,60
	m							1									34,85
400	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	2	2	4	35,40
	2	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	3	1	1	3	30,70
	3	-	1	1	-	-	-	-	1	-	1	-	2	1	-	1	33,20
	4	-	1	-	1	1	1	-	-	-	-	-	2	-	2	2	29,20
	5	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	2	-	2	2	2	34,80
	m																31,86
500	1	-	1	-	1	-	-	-	2	1	-	1	2	2	1	-	27,41
	2	-	1	-	-	-	-	1	-	2	1	-	2	2	-	-	27,50
	3	-	1	-	-	-	2	-	-	2	1	2	1	-	-	-	23,59
	4	-	1	-	-	-	-	-	-	2	2	2	2	1	-	-	23,20
	5	-	1	-	-	-	-	1	-	1	-	3	3	1	-	-	28,50
	m																26,94

- = Não houve mortalidade.

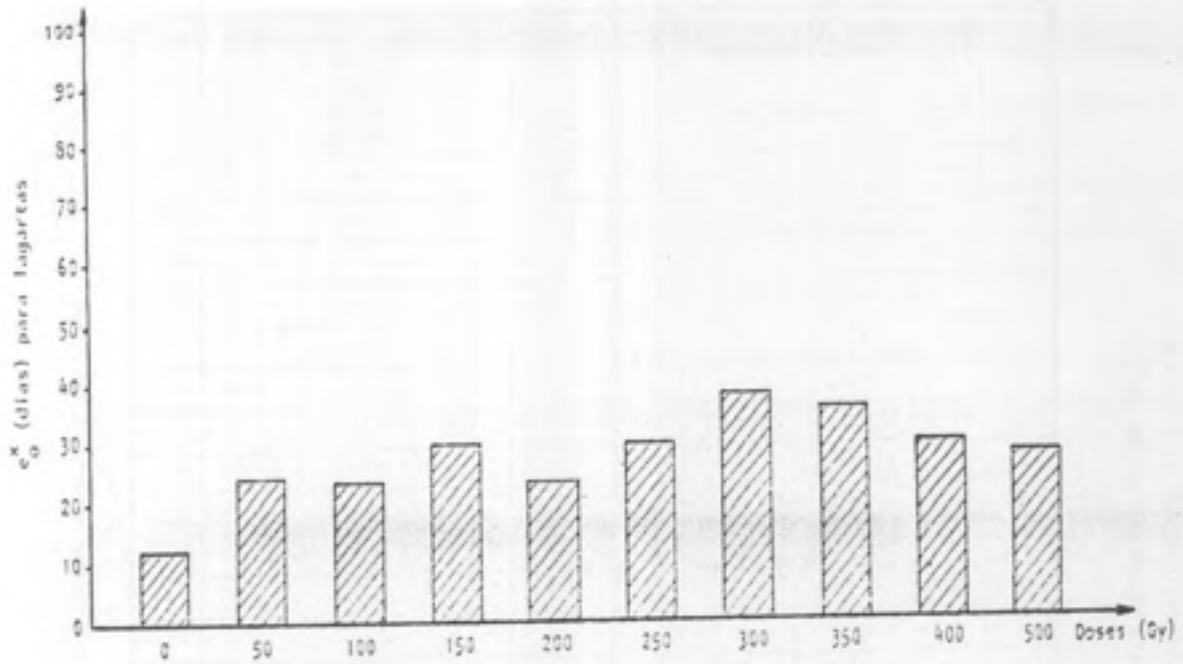

GRÁFICO 1 – Esperança de vida média (e_0^x) para lagartas de *Plodia interpunctella* irradiadas com doses crescentes de radiação gama.

Tabela 2 – Emergência de adultos das gerações paterna e filial de *Plodia interpunctella* cujas lagartas foram irradiadas com doses crescentes de radiação gama.

Doses (Gy)	rep.	Emergência (P)	Emergência (F_1)
0	1	10	981
	2	10	872
	3	6	349
	4	9	767
	5	9	674
	$\bar{m}$	8,8	728
50	1	3	-
	2	5	519
	3	4	316
	4	3	99
	5	9	966
	$\bar{m}$	4,8	380
100	1	1	-
	2	-	-
	3	-	-
	4	2	-
	5	-	-
	$\bar{m}$	0,6	0,0
150	1	-	-
	2	-	-
	3	-	-
	4	-	-
	5	-	-
	$\bar{m}$	0,0	0,0

- = Não houve emergência.

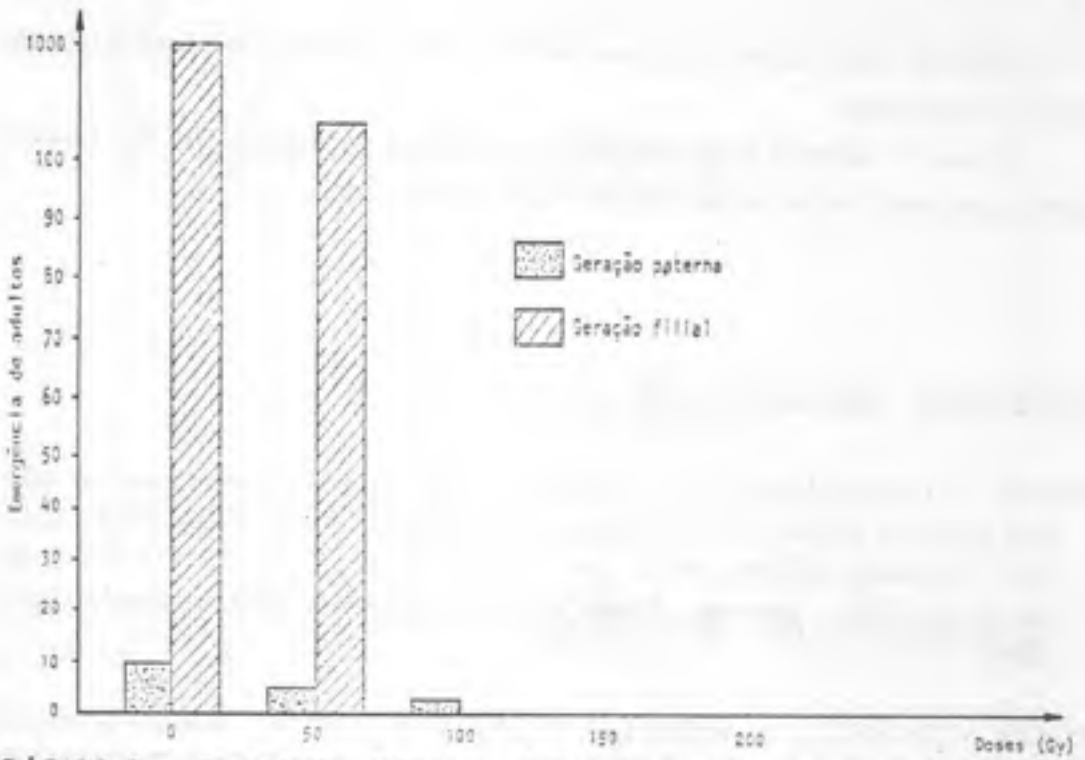

GRÁFICO 2 – Emergência média de adultos das gerações paterna e filial de *Plodia interpunctella* cujas larvas foram irradiadas com doses crescentes de radiação gama.

Pela Tabela 1 e Gráfico 1 observamos que houve um aumento de até mais de 100% na esperança de vida média para as lagartas irradiadas, sendo que para as doses de 300 e 350 Gy este aumento foi mais acentuado, resultados estes de grande importância não só com relação à espécie em estudo mas também para outras espécies de importância econômica, uma vez que a manutenção de lagartas por um período maior, consequentemente, está aumentando a disponibilidade de hospedeiros para o desenvolvimento de criação de inimigos naturais de insetos pragas em laboratório. Já pela Tabela 2 e Gráfico 2 observamos que lagartas irradiadas com até 100 Gy houve emergência de adultos, acima desta dose ocorreu a letalidade total das mesmas. Observamos ainda que a dose de 50 Gy ocasionou um efeito deletério nas lagartas, influenciando negativamente na emergência dos adultos das gerações paterna e filial diminuindo em aproximadamente 50% em relação a testemunha.

Comparando esses resultados com os de (BAROUGHI-BONAG, 1965 e COGBURN et alii, 1966) podemos observar que estão plenamente de acordo onde eles afirmam que doses acima de 100 Gy nenhuma lagarta atingiu a fase adulta.

5. CONCLUSÃO

Em função dos resultados obtidos nas condições do presente experimento podemos concluir que:

– Todas as doses de radiação gama acima de 100 Gy foram letais para as lagartas de *Plodia interpunctella*.

– Houve um aumento maior que 100% na esperança de vida (e_o^x) das lagartas para todos os tratamentos com radiação gama em relação a testemunha.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARTHUR, V.; CONSOLMAGNO, C.; WIENDL, F. M. Indução de esterilidade por radiações gama do Cobalto-60 em imagos da traça *Plodia interpunctella* (Hüb., 1913) (Lep., Pyralidae) provenientes de arroz. In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 36., São Paulo, 1984. **Resumo. Ciência e Cultura**, São Paulo, **36**(7, suplemento):802, 1984a.

ARTHUR, V.; LOPES, L. A.; WIENDL, F. M.; WALDER, J. M. M. Indução de esterilidade por radiação gama do Cobalto-60 em imagos da traça *Plodia interpunctella* (Hüb., 1813) (Lep., Pyralidae) em dieta artificial. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ENTOMOLOGIA, 9., Londrina, 1984. **Resumo.** Londrina, SEB, 1984b p. 316.

ARTHUR, V., **Efeitos esterilizantes e letais das radiações gama nas diferentes fases do ciclo evolutivo de *S. cerealella* (Olivier) em arroz e milho.** Piracicaba, 1985. 77p. (Doutorado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" /USP).

ASHRAFI, S. H. & ROPPEL, R. M. Inheritance of radiation-induced sterility in the Indian meal moth. **Jour. Econ. Entomol., 65**(5):1266-1268, 1972.

BARCLAY, G. M. **Techniques of population.** London, John Wiley, 1966. 311p.

BAROUGHI-BONAG, H. Étude du developpement post-embrionnaire de l'avaise chez *Ephestia kuekniella Z.* (Lep., Pyralidae). **Food. Irrad., 6**:14-15, 1965.

COGBURN, R. R.; TILTON, E. W.; BURKHOLDER, W. E. Gross effects of gamma radiation on the Indian meal moth and the Angoumois grain moth. **Jour. Econ. Entomol., 59**(3):682-685, 1966.

PENDLEBURY, J. B.; JEFFRIES, D. J.; BANHAN, E. J.; BULL, J. O. **Some effects of gamma radiation on the lesser grain borer *(Rhizopertha dominica F.)* were house moth (cadra cautella Wlk.), indian meal moth *(Plodia Interpunctella* Hubn.) and cigarrete beetle *(Lasioderma serricorne F.)*** Berkshire, United Kingdom Atomic Energy Authority, 1962. 23p.

QUERESHI, A. Z., Effects of sub-lethal gamma radiation on the biology behavior of the Angoumois grain moth, *Sitotroga cerealella* (Oliv.). Manhatton, 1966 (Doutorado - University of Kansas State).

ROSSETTO, C. J. Sugestões para o armazenamento de grão no Brasil. **O agronomico.** Campinas, **18**(9-10):38-51,1966.

SILVA, A. G.; GONÇALVES, C. R.; GALVÃO, D. M.; GONÇALVEZ, A. J. L.; GOMES, J.; SILVA, M. N.; SIMONI, L. **Quarto Catálogo dos Insetos do Brasil.** Parte II - 1º tomo: Insetos, Hospedeiros, Inimigos Naturais. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura. 1968. 622p.

WALDER, J. M. M. & MENTEN, L. S. A. Dieta artificial (CENA-P. I.) para criação de *P. interpunctella* (Hüb.) (Lep., Pyralidae). **Ecos.**, 9:92-94, 1984.