

ESTERILIZAÇÃO DE *Ceratitís capitata* (Wied., 1824) PARA APLICAÇÃO DA TÉCNICA DO INSETO ESTÉRIL NO BRASIL

Okeese, G.O.¹; Kitomer, T.J.¹; Jansen, C.W.J.H.²; Gayaradus, L.B.¹; Etrigan, M.¹; Houlahar, H.L.²

¹ CENA/USP, 13400-970, Piracicaba, SP; ² ESALQ/USP, 13418-900, Piracicaba, SP

jamuga@cena.usp.br

ABSTRACT: The Sterile Insect Technique is a method of pest control allowed in Integrated Pest Management programs in fruit growing, where sterile insects released compete in mate process against fertile wild ones, generating a gradative population reduction. The most used sterilization method is using ionizing radiation from ⁶⁰Co or ¹³⁷Cs. For efficient application of SIT, an important item is the sterilizing dose. This must be as lower as possible in order to preserve insect behavior. In this work, it was studied the reproductive potential of fruit fly *Ceratitís capitata*, *tsl* VIENNA 8 strain, irradiated with different doses of gamma radiation. This strain has been used in population suppression programs at fruit-growing areas from Northeast of Brazil, through a partnership between CENA and Biofactory MOSCAMED Brazil, intending only sterile male releases. Radiation source used was a ⁶⁰Co irradiator, with 17.2 x10¹² Bq. Individualized couples were distributed in a randomized delineament with 10 replicates for each treatment and eggs were collected for fifteen days. With 9 and 10 days old, pupae were irradiated with doses ranging from 30 to 120 Gy. All averages of emerged adult's percentages were higher than 90%. In regards to fecundity, different doses didn't affect the number of eggs laid, being the overall mean around 30 eggs/couple/day. Fertility data showed that as radiation dose increases, sterility increases. It was concluded that the dose of 90 Gy can be used in Brazil, since to SIT programs a dose is chosen witch prevents an egg hatch higher than 1%.

Key Words: *Ceratitís capitata*, radiation, Sterile Insect Technique

1. INTRODUÇÃO

Os programas de MIP em fruticultura têm incentivado o uso de vários métodos de controle. Um deles é a Técnica do Inseto Estéril (Sterile Insect Technique ou SIT), através da qual insetos estéreis competem no processo de acasalamento com os selvagens férteis, gerando uma redução populacional gradativa. Programas de SIT, em várias partes do mundo, vêm apresentando sucesso (Koyama, 1994). O método de esterilização mais usado é o por radiação ionizante, proveniente de radioisótopos ⁶⁰Co ou ¹³⁷Cs.

No Brasil, dentre as principais espécies de moscas-das-frutas de importância econômica, a mosca-do-mediterrâneo, *Ceratitís capitata* (Wiedmann, 1824), vem sendo alvo de programas de erradicação pelo Programa Internacional MOSCAMED.

O CENA/USP, com apoio da FAO/IAEA, vem desenvolvendo pesquisas com *C.capitata* e SIT desde 1970 pelo Laboratório de Irradiação de Alimentos e Radioentomologia (LIARE). Em dezembro de 2004, foi trazida da Áustria uma

linhagem geneticamente translocada (*tsl*-VIENNA 8), possuidora de vantagens como incremento da produção de insetos macho e maior fertilidade em comparação às linhagens genéticas anteriores. Essa linhagem está sendo utilizada nos projetos de supressão populacional nas áreas de fruticultura irrigada da região Nordeste. Para aplicação eficiente da SIT, um importante item a ser determinado é a dose esterilizante (Yamamoto, 1988).

Neste trabalho, foram estudados alguns aspectos de *C.capitata* irradiada com diferentes doses de radiação gama, observando-se possíveis variações no potencial reprodutivo dos machos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os testes foram realizados em salas climatizadas com temperatura de $21 \pm 1^\circ\text{C}$ e 65% de umidade relativa do ar, com fotofase de 12 horas de luz. Para os testes, foram irradiadas pupas provenientes do FRS (Filter Rearing System) do CENA, sendo os machos de 1ª coleta e as fêmeas, de 4ª coleta larval.

Com 9 e 10 dias de idade (48 e 24 horas antes da emergência do adulto), foram irradiadas com as seguintes doses: 0 (testemunha), 30, 60, 90, 120 Gy, sob uma taxa de 182,63 Gy/h. Para irradiação, foi utilizado um irradiador de ^{60}Co , tipo Gammabeam 650 da “Atomic Energy of Canada” Ottawa, com uma atividade de 465,7 Ci (126×10^{10} Bq).

Após a irradiação, foram separadas conforme os tratamentos e utilizadas para o bioensaio com casais individualizados. Foram utilizados 10 casais para cada tratamento (um casal/gaiola). Na tampa de cada gaiola, foi colocado tecido *voil*. Imediatamente abaixo, foi colocada uma placa de Petri contendo papel de filtro umedecido para receber os ovos. Esse papel era substituído diariamente e, após contagem do número de ovos, era posto em placa com algodão umedecido. Depois de três dias, era verificada a viabilidade dos ovos. Dessa forma, obtiveram-se os dados de fertilidade (número de ovos viáveis) e fecundidade (número de ovos/fêmea/tempo de vida).

Para análise dos dados de esterilidade, efetuou-se análise de regressão através do programa TableCurve. Para fecundidade, foi analisada a variável número médio de ovos acumulados nos 15 dias de observação, comparando-se as médias pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). As análises foram efetuadas através do programa estatístico SAS 9.1. (SAS Institute, 2003).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pôde-se perceber que, à medida que se aumentou a dose de radiação, menor foi a fertilidade (Tabela 1). Nos tratamentos a 120 Gy, por exemplo, as médias de eclosão de

larvas não passaram de 1%, e nos de 90 Gy, ficaram em torno de 1% para os 15 dias de coleta de ovos.

Tabela 1. Porcentagens médias de eclosão dos ovos para irradiação 48 e 24 horas antes da emergência.

	Tratamentos	% Eclosão
48 h	Testemunha	55,1
	30 Gy	17,8
	60 Gy	4,1
	90 Gy	1,1
	120 Gy	0,4
24 h	Testemunha	58,7
	30 Gy	23,5
	60 Gy	4,6
	90 Gy	1,2
	120 Gy	0,3

O formato das curvas dose-resposta (Figuras 1A e 1B) pode ser usado para inferir sobre os tipos de lesões cromossômicas iniciais que estão produzindo o efeito letal (Dyck et al., 2005). Em espermatozóide irradiado, existe uma relação aproximadamente linear entre a dose e a indução de mutações letais dominantes a baixas doses, mas, com doses maiores, a curva tende a se estabilizar, aproximando-se dos 100% de esterilidade assintoticamente. Isto parece ser devido à indução de múltiplos eventos letais na mesma célula.

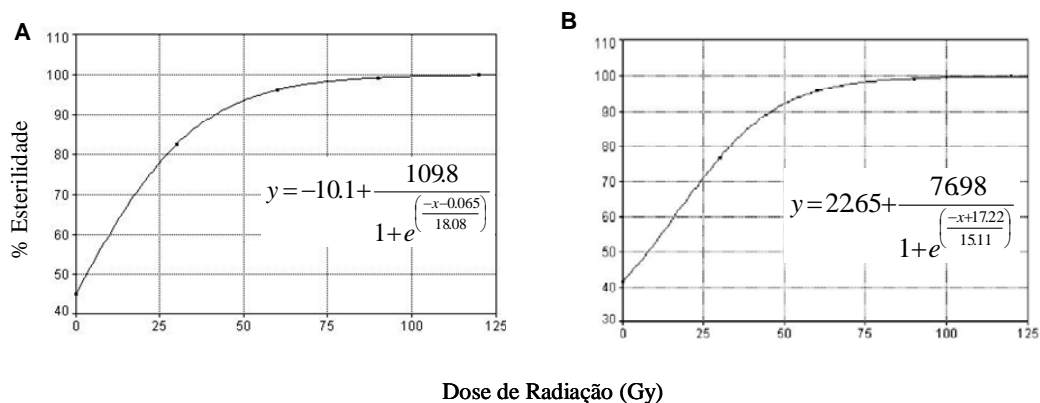


Figura 1. Curvas de esterilidade para os dois momentos de irradiação (48 hs-A, 24 hs-B).

As equações obtidas para descrever as curvas (Figuras 1) permitem dizer que, em teoria, sempre será possível encontrar um ovo viável. Na prática, para os programas de SIT é escolhida a dose que previna uma eclosão de ovos maior que 1%.

Para estudo da fecundidade, foi analisada a variável nº médio de ovos acumulados nos 15 dias de observação. Os dados encontram-se na Figura 2.

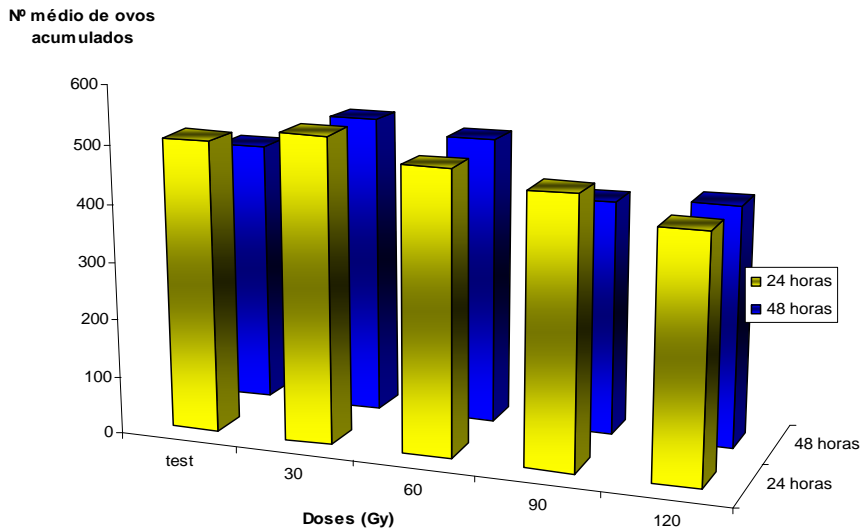


Figura 2. Número médio de ovos acumulados após 15 dias para os dois momentos de irradiação.

Foi aplicado o teste F (Snedecor) na análise de variância, através do programa estatístico SAS (versão 9.1). Verificou-se que, ao nível de 5% de significância, não houve evidência significativa de efeito de diferentes doses de radiação gama na fecundidade das moscas, tanto na irradiação 48 horas antes da emergência do adulto ($F=1,63$), quanto para 24 horas ($F=1,24$). Também se verificou que a média de ovos colocados diariamente por cada fêmea em todos os tratamentos ficou em torno de 30 ovos/fêmea/dia.

4. CONCLUSÃO

Pôde-se concluir que a dose de radiação gama de 90 Gy é apropriada para um programa de esterilização de *Ceratitis capitata* utilizando a linhagem *tsl* VIENNA 8 e que não há efeito das doses testadas sobre a fecundidade das moscas.

5. BIBLIOGRAFIA

- Dyck, V.A.; Hendrichs, J.; Robinson, A.S. Sterile Insect Technique-Principles and Practice in Area-Wide Integrated Pest Management. 2005, 787p.
- Koyama, J. Eradication of melon flies by SIT. Farming Japan, 1994, 28:38-43.
- Yamamoto, I.M. Alguns aspectos do comportamento em diferentes idades de *Ceratitis capitata* (Wiedemann, 1824) (Díptera-Tephritidae) irradiadas com radiação gama. Dissertação de Mestrado, Ribeirão-Preto, 1988, 53p.