

CONTROLE DE *Ceratitis capitata* (WIED., 1824) (DIPTERA,
TEPHRITIDAE) EM PÊSSEGOS (*Prunus persica*) INFESTADOS
ARTIFICIALMENTE ATRAVÉS DE RADIAÇÕES GAMA
DO COBALTO-60

Valter Arthur¹

Frederico M. Wiendl¹

J.A. Wiendl²

INTRODUÇÃO

A produção nacional das frutas tradicionais apresentou um grande aumento nos últimos anos, e vem desempenhando o papel cada vez mais importante no campo da comercialização no Exterior. Assim, em face da crescente demanda dos países importadores e da potencialidade do Brasil para atendê-la, vem sendo requerido o estabelecimento de condições favoráveis ao desenvolvimento da exportação, assim como do consumo interno. Uma das espécies pragas mais frequentes e de maior importância econômica para os fruticultores é a mosca-do-mediterrâneo *Ceratitis capitata* (Wied., 1824). As larvas desta mosca alimentam-se da polpa das frutas, facilitando o ataque de podridões e a queda prematura das frutas infestadas, que se perdem irremediavelmente. Além dos danos diretos, essa praga traz problemas para a exportação dos frutos "in natura", uma vez que os países consumidores, livres dela, aplicam rigorosas leis de quarentena, e exigem um tratamento perfeito de desinfestação. Nos Estados Unidos, a Agência de Proteção Ambiental proibiu, em 1984, o uso do Dibrometo de Etileno (EDB), fumigante comumente usado na desinfestação de alimentos (MOY et alii, 1986). Assim, a fim de satisfazer o mercado consumidor exigem-se tratamentos alternativos. WURDITT (1982) concluiu que o uso das radiações gama é

CENA (Centro de Energia Nuclear na Agricultura), USP.
Caixa Postal 96, 13400-970 Piracicaba-SP
Informática Mattioli, Av. Carlos Botelho, 638, 13416-145
Piracicaba-SP.

indicado como tratamento de quarentena para produtos infestados com ovos e larvas de moscas-das-frutas. São as seguintes vantagens que a irradiação possui em relação ao tratamento com produtos químicos, com tratamentos térmicos ou com combinação de ambos: segundo MOY *et alii* (1983) é um processo contínuo e totalmente eficiente, assegura completa desinfestação dos produtos; não deixa resíduos nas frutas; tende a retardar o amadurecimento das frutas climatéricas e aumenta o tempo de armazenamento sem deterioração.

O objetivo deste trabalho foi determinar a dose de desinfestação de pêssegos atacados por larvas de *C. capitata* através da radiação gama do Cobalto-60, para satisfazer as necessidades quarentenárias de países importadores.

REVISÃO DE LITERATURA

A possibilidade do uso de radiação gama como tratamento de desinfestação de frutas atacadas por moscas-das-frutas, foi proposta por BALOCK *et alii* (1956) e desde então muitas pesquisas vêm sendo realizadas visando a implementar a praticabilidade deste método.

No Brasil, GALLO (1960) foi o primeiro a utilizar a radiação gama para irradiar pupas da mosca-do-mediterrâneo *Ceratitis capitata* (Wied.) com o fim de esterilizar os insetos adultos, objetivando a aplicação da Técnica do Inseto Estéril nas plantações cítricas. BALOCK *et alii* (1963) irradiaram ovos, larvas e pupas de *C. capitata* e concluíram que a dose de 20 krad é eficiente no tratamento de quarentena para desinfestação de frutas frescas. BURDITT *et alii* (1971) trabalharam com a mosca-do-mediterrâneo *C. capitata* e observaram que a dose de 21 krad de radiação gama foi suficiente para inibir a emergência de adultos desse inseto em frutos infestados e empacotados para exportação. FESUES *et alii* (1981) concluíram que doses entre 40 e 60 krad de radiação gama são capazes de induzir a desinfestação de laranjas atacadas por *C. capitata*, sem causar danos aos frutos. SHEHATHA (1983)

observou que doses entre 84 e 94 krad de radiação gama foram suficientes para desinfestar *C. capitata* de frutos atacados. DOMARCO **et alii** (1989) trataram mangas e mamões com doses crescentes de radiação gama com o objetivo de desinfestar as frutas atacadas por larvas de *C. capitata*. Pelos resultados obtidos, concluíram que a dose de 900 Gy foi suficiente para isso. POTENZA **et alii** (1989) verificaram que a dose de 40 Gy foi suficiente para inibir a emergência de adultos de *C. capitata* no interior de mangas, quando irradiados na fase larval com idade de até 7 dias. RAGA **et alii** (1991) determinaram que a dose de 40 Gy foi suficiente para inibir a emergência de adultos de *C. capitata*, em laranja Valencia, quando irradiados na fase larval na idade de 4 dias. COSTA **et alii** (1993a) mostraram que a dose de 50 Gy foi suficiente para causar esterilização em todas as fases imaturas de *C. capitata*, em laranjas e tangerinas. COSTA **et alii** (1993b) determinaram que a dose de 400 Gy foi suficiente para impedir a sobrevivência de qualquer fase imatura de *C. capitata*, em laranjas e tangerinas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado nos laboratórios da Seção de Entomologia do Centro de Energia Nuclear na Agricultura - CENA, da Universidade de São Paulo-USP, em Piracicaba, São Paulo. Para a realização do experimento utilizaram-se pêsssegos de procedência conhecida, completamente isentos de infestações latentes da mosca. Essas frutas foram colocadas em gaiolas de 60 x 40 x 30 cm, com aproximadamente 8000 moscas adultas cada, lá mantidas durante 60 minutos para que as fêmeas fizessem a ovoposição. Após 7 dias da infestação esses pêsssegos foram irradiados em fonte de Cobalto-60, tipo Gammabeam 650 e sob uma taxa de dose de aproximadamente 3.480 Gy/hora. As doses empregadas foram: 0 (testemunha), 25, 50, 75, 100, 200, 500 Gy. Cada tratamento teve 3 repetições.

Após a irradiação, esses pêsssegos foram colocados em sacos plásticos de aproximadamente meio litro de capacidade, nos quais foram feitos pequenos orifícios, para que

houvesse trocas gasosas. No interior dos sacos foi colocado um volume de aproximadamente 80 ml de bagacilho de cana, onde as larvas, após deixarem os frutos, pudessem se transformar em pupas. Posteriormente, as pupas, separadas do bagacilho, foram colocadas em tubos de vidro com tampas de algodão, onde se aguardou a emergência dos adultos. O experimento foi realizado em uma câmara climatizada com temperatura regulada entre 23 e 25°C com umidade relativa entre 65 e 75%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se (TABELA I) que, nas doses acima de 75 Gy, a radiação gama influenciou significativamente o desenvolvimento das larvas e diminuiu sua transformação em pupas. Já a maior dose (500 Gy) foi totalmente letal para larvas, e a de 50 Gy já inibiu completamente a emergência dos adultos. Estes resultados estão de acordo com os obtidos por POTENZA et alii (1989), RAGA et alii (1991) e COSTA et alii (1993b), mas são bem inferiores aos obtidos por DOMARCO et alii (1989).

CONCLUSÕES

Para fins de desinfestação quarentenária através da radiação gama do Cobalto-60, frutas de pêssigo infestadas por *C. capitata* e irradiadas com a dose de 50 Gy tornam-se perfeitamente seguras para exportação.

RESUMO

O experimento teve por objetivo determinar a dose de radiação gama desinfestante para pêssigos (*Prunus persica*) artificialmente infestados com larvas da mosca-do-me-diterrâneo, *Ceratitis capitata*. Para realização do experimento utilizaram-se frutas de procedência conhecida e isentas de infestação latente. Essas frutas sofreram infestação artificial com moscas mantidas em gaiolas no laboratório, por um período de 60 minutos. Após oito dias da infestação, essas frutas foram irradiadas em uma fonte de

TABELA I. Número de pupas e emergência de adultos de *Ceratitis capitata* provenientes de pêssegos infestados e irradiados com radiações gama do Cobalto-60.

Tratamentos	Repetições	Nº total de pupas	Emergência de Machos	de	Adultos Fêmeas
0	1	34	15		14
	2	25	10		12
	3	29	11		11
Médias		29,3	12,0		12,3
25	1	35	2		1
	2	31	1		1
	3	34	0		0
Médias		33,3	1,0		0,7
50	1	33	0		0
	2	33	0		0
	3	15	0		0
Médias		27,0	0,0		0,0
75	1	30	0		0
	2	21	0		0
	3	28	0		0
Médias		26,3	0,0		0,0
100	1	15	0		0
	2	16	0		0
	3	13	0		0
Médias		14,7	0,0		0,0
200	1	9	0		0
	2	12	0		0
	3	11	0		0
Médias		10,7	0,0		0,0
500	1	0	0		0
	2	0	0		0
	3	0	0		0
Médias		0,0	0,0		0,0

Cobalto-60 com as seguintes doses de radiações gama: 0 (testemunha), 25, 50, 75, 100, 200, 500 Gy, sob uma taxa de 3.480 Gy por hora. Após a irradiação, as frutas foram colocadas em câmaras climatizadas com a temperatura variando entre 23 e 26°C e a umidade relativa variando entre 65 e 75%. Aguardou-se que as larvas deixassem as frutas e se transformassem em pupas e posteriormente em adultos. A dose letal para pupas provenientes de larvas irradiadas dentro das frutas foi de 50 Gy, impedindo totalmente a emergência de adultos.

Palavras-chave: Irradiação de alimentos, desinfestação de pêssegos, mosca-do-mediterrâneo, *Ceratitis capitata*, *Prunus persica*.

SUMMARY

DISINFESTATION OF *Prunus persica* ARTIFICIALLY INFESTED WITH *Ceratitis capitata* (Wied., 1824) (DIPTERA, TEPHRITIDAE) USING GAMMA RADIATIONS OF COBALT-60

This work has been carried out to determine the dose of gamma radiations sufficient to disinfest peaches, *Prunus persica*, artificially infested with larvae of *Ceratitis capitata* (Wied., 1824). The fruits were collected in the field, free of infestations, and placed into cages where females were allowed to ovoposit during 60 minutes. After eight days of infestation the fruits were irradiated in a Cobalt-60 gamma radiation source at the following doses: 0 (control), 25, 50, 75, 100, 200, 500 Gy; at a dose rate of 3.480 Gy per hour. After irradiation the fruits were kept in a climatic chamber with the temperature adjusted between 23 and 26 Centigrades, and relative humidity between 65 and 75 percent until the larvae left the fruits and transformed into pupae and adults. The dose of 50 Gy inhibited completely the emergence of adults.

Key words: Food irradiation, disinfestation of peaches, Mediterranean fruit-fly, *Ceratitis capitata*, *Prunus persica*.

LITERATURA CITADA

- BALOCK, J.W.; L.D. CHRISTENSON & G.O. BURR, 1956. Effects of gamma rays from Cobalt-60 on immature stages of the oriental fruit-fly *Dacus dorsalis* and possible application to commodity treatment problems. In: ANNUAL MEETING OF THE HAWAII ACADEMY SCIENCE, 22., Honolulu. **Proc. Ann. Acad. Sci.**, 31, 18p.
- BURDITT JR., A.K., 1963. Food irradiation as quarantine treatment of gamma radiation on various stages of three fruit fly species. **Journal of Economic Entomology**, New Hampshire, 56(1): 42-6.
- BURDITT JR., A.K. & S.T. SEO, 1982. Dose requirements for quarantine treatment of fruits. In: SEMINAR ON FOOD IRRADIATION FOR DEVELOPING COUNTRIES IN ASIA AND THE PACIFIC, Tokyo. **Report**. Vienna, AIEA. p.57-87. (AIEA-TECDOC, 271).
- COSTA, N.; V. ARTHUR; M.L.Z. COSTA; N.M. ITEPAN; F. W. WIENDL & F.M. WIENDL, 1993a. Irradiação de laranjas e tangerinas atacadas pela mosca-do-mediterrâneo *Ceratitidis capitata* (Wied., 1824) através de fonte de Cobalto-60, para fins de desinfestação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 14., Piracicaba. **Resumos**. Piracicaba, SEB. V. 1, p. 585.
- COSTA, N.; V. ARTHUR; M.L.Z. COSTA; N.M. ITEPAN; F. W. WIENDL & F.M. WIENDL, 1993b. Determinação da dose de radiação gama (Co-60) para *Ceratitidis capitata* (Wied., 1824) em laranjas e tangerinas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 14., Piracicaba. **Resumos**. Piracicaba, SEB. V. 1, p. 582.
- DOMARCO, R.E.; J.M. WALDER; V. ARTHUR & F.M. WIENDL, 1989. Desinfestação de mangas (*Mangifera indica* L.) e mamões (*Carica papaya* L.) contra *Ceratitidis capitata* (Wied., 1824), através da radiação gama. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 12., Belo Horizonte. **Resumos**. Belo Horizonte, SEB. V.2, p. 501.
- FESUES, I.; L. KADAS & B.P. KALMAN, 1981. Protection of oranges by gamma radiation against *Ceratitidis capitata* (Wied.). **Acta Alimentaria**, Budapest, 10: 293.
- GALLO, D., 1960. Radiosótopos no controle de pragas. **O Solo**, Piracicaba, 1: 30-31.

- MOY, J.H.; K.Y. KANESHIRO; A.T. OHTA & N.Y. NAGAI, 1983. Radiation disinfection of California stone fruits infested by Medfly: Effectiveness and fruit quality. **Journal of Food Science**, Chicago, **48**(3): 928-34.
- MOY, J.H.; L.J. REYES; G.T. RAMIREZ & R.T. BUSTOS, 1986. The economics of radiation disinfection of Mexican mangoes and citrus as quarantine treatment. In: ANNUAL MEETING OF THE INSTITUTE OF FOOD TECHNOLOGISTS, Dallas. **Proceedings**. Dallas, Institute of Food Technologists. p. 231-42.
- POTENZA, M.R.; S.T. YASUOKA; R.B.P. GIORDANO & A. RAGA, 1989. Irradiação de frutos de laranja infestados com larvas da mosca das frutas *Ceratitis capitata* (Wied., 1824). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 12., Belo Horizonte. **Resumos**. Belo Horizonte, SEB. V. 2, p. 529.
- RAGA, A.; M.E. SATO; R.B.P. GIORDANO; M.R. POTENZA; C. SZULAK & N. SUPPLICY FILHO, 1991. Uso da radiação gama da desinfestação de mangas destinadas a exportação em relação a larvas de *Ceratitis capitata*, *Anastrepha fraterculus* e *Anastrepha obliqua*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 13., Rio de Janeiro. **Resumos**. Rio de Janeiro, SEB. V. 2, p. 632.
- SHEHATA, N.P., 1983. Effect of gamma radiation on the immature stages of the Mediterranean fruit-fly, *Ceratitidis capitata* (Wied.,). **Egypt Isotope and Rad. Res.** **15** (12): 121-29.