

## UBICACIÓN Y PROFUNDIDAD DE PUPACIÓN DE *Toxotrypana curvicauda* (DIPTERA:TEPHRITIDAE) EN FRUTOS DE PAPAYA (*Carica papaya* L.) SOBRE UN SUELO FRANCO ARCILLOSO

Luis Guillermo Chaverri <sup>1</sup>

### RESUMEN

Ubicación y profundidad de pupación de *Toxotrypana curvicauda* (Diptera: Tephritidae) en frutos de papaya (*Carica papaya* L.) sobre un suelo franco arcilloso. Se estudió la profundidad y ubicación de pupación de larvas de *T. curvicauda* (Diptera: Tephritidae) respecto a frutos caídos de papaya (*Carica papaya* L.). El número promedio de larvas por fruto fue de 16,2 (D.E.<sup>2</sup> ±8,1). El 74,26% de las larvas puparon directamente bajo el área del fruto caído y de éstas, un 3,45% lo hicieron entre la cáscara del fruto y la superficie del suelo. Un 25,74% de las larvas puparon en áreas adyacentes al área del fruto caído. La profundidad de pupación varió de acuerdo al área escogida para pupar; así, el 52% de las larvas que puparon bajo el área del fruto caído lo hicieron entre cero y tres cm, mientras que, el 51% de las larvas que puparon fuera del área del fruto, entre tres y seis cm de profundidad. Se discuten las ventajas de la pupación directamente bajo el fruto caído y a poca profundidad.

**Palabras clave:** Pupas, *Toxotrypana curvicauda*, *Carica papaya*, etapas de desarrollo animal.

### ABSTRACT

Location and pupation depth of *Toxotrypana curvicauda* (Diptera: Tephritidae) in papaya (*Carica papaya* L.) on a clay loamy soil. The depth and location of pupation of larvae of *T. curvicauda* (Diptera: Tephritidae) with respect to fallen fruits of papaya (*Carica papaya* L.) were studied. The average number of larvae per fruit was 16.2 (S.D.<sup>2</sup>± 8.1). The 74.26% of the larvae pupated directly under the area of the fallen fruit, and 3.45% of these did it between the fruit peel and the soil surface. A 25.74% of the larvae pupated on the adjacent area of the fallen fruits. The depth at which they pupated varied according to the chosen area; thus, 52% of the larvae that pupated under the fallen fruits did it between zero and three cm, while 51% of the larvae that pupated out of the fruit area, did it from three to six cm deep. The advantages of the pupation directly under the fruit and at a short depth are discussed.

**Keywords:** Pupae, *Toxotrypana curvicauda*, *Carica papaya*, stages of animal development.



---

<sup>1</sup> Museo de Insectos, Escuela de Fitotecnica, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

<sup>2</sup> D.E. =desviación estándar.

---

La mosca *T. curvicauda* Gerstaecker es el principal insecto plaga de la papaya (*C. papaya* L.) en gran parte del trópico y subtropical americano (Landolt 1985). Esta mosca utiliza a la papaya como único hospedero; la hembra coloca los huevos en el interior del fruto donde las larvas recién emergidas se alimentan de las semillas y de la pulpa, para luego salir del fruto y pupar (Landolt 1984).

El sitio de pupación en las moscas tefritidas puede tener importantes implicaciones en el nivel de depredación que sufran las larvas; pupar bajo el fruto o muy cerca de éste parece ser la estrategia de *Anastrepha obliqua* Macquart, lo que brinda protección contra posibles depredadores del suelo (Bressan y Teles 1990). La pupación bajo el fruto facilita más la penetración de la larva (al estar el suelo más húmedo debido a los jugos producidos en la descomposición del fruto), respecto a un suelo en los alrededores del fruto el cual va a estar más seco (Christenson y Foote 1960). El comportamiento de una larva de reptar en el suelo en búsqueda de un sitio para la pupación tiene un alto riesgo de depredación; así, para *Ceratitis capitata* Wiedemann eso significa un 25% de depredación por la hormiga *Solenopsis geminata* (Eskafi y Kolbe 1990).

La profundidad de pupación está influenciada por el pH del suelo, su textura (arcilloso, arenoso, etc), su grado de compactación y su humedad (Aluja 1994). La mayoría de los tefritidos pupan a poca profundidad y si el suelo presenta un exceso de humedad o una alta compactación, la larva pupará sobre la superficie del suelo o en el interior del fruto (Christenson y Foote 1960).

El conocimiento del comportamiento de pupación de *T. curvicauda* es necesario para una mejor comprensión de su biología y tal conocimiento puede ser de gran utilidad en futuros planes de manejo integrado de la plaga.

Para determinar la ubicación y profundidad de pupación de las larvas de *T. curvicauda*, se recogieron del suelo 20 frutos verdes sin orificios de salida de larvas de una plantación de papaya (*C. papaya* L.) en la Estación Experimental Fabio Baudrit, Alajuela (10°01' latitud norte, 84°16' longitud oeste). Los frutos tenían un largo de 18,9 cm (D.E.  $\pm 2,3$ ), un diámetro de 20,5 cm (D.E.  $\pm 3,5$ ) y un peso de 406,6 g (D.E.<sup>1</sup>  $\pm 10,5$ ). Estos fueron transportados al laboratorio y se colocaron individualmente sobre suelo franco-arcilloso húmedo proveniente de la plantación en cajas plásticas de 40 x 20 cm a 25 °C y 80% de humedad relativa (H.R.).

A los 7-9 días, las pupas fueron extraídas y la profundidad de pupación fue determinada midiendo con una regla milimétrica, desde la parte media de la pupa (en su longitud) hasta el nivel de un hilo que se había tensado sobre la superficie del suelo, sujeto a los bordes de la bandeja. Completada la revisión de la tierra bajo el área del fruto se procedió a revisar el resto de la bandeja.

Se anotó el número de pupas y su profundidad en el área donde se encontraba el fruto y en el área adyacente a éste.

El número promedio de larvas por fruto fue de 16,2 (D.E.  $\pm 8,1$ ) con un total de 439 pupas en los 20 frutos. De las larvas que puparon bajo el fruto, un 52% lo hicieron entre cero y tres cm de profundidad; mientras que de las que puparon fuera del área del fruto, el 51% lo hicieron entre dos y cinco cm de profundidad (Cuadro 1). Del total de larvas evaluadas, el 74,26% (larvas) puparon directamente bajo el área del fruto y de éstas el 3,45% (larvas) lo hicieron entre la cáscara del fruto y la superficie del suelo. En las áreas adyacentes a los frutos puparon el 25,74% de las larvas. En ningún caso se encontró pupas a más de 12 cm de profundidad.

---

<sup>1</sup> D.E.= desviación estándar.

---

Los resultados mostraron que *T. curvicauda* es una especie que tiende a pupar a poca profundidad, encontrándose la mayoría de las pupas (80%) entre dos y cinco cm en el suelo (Cuadro 1). La pupación a poca profundidad ofrece las ventajas de que se requiere un menor gasto energético en enterrarse y el suministro de oxígeno es apropiado, lo cual está de acuerdo con lo señalado por Tsitsipis y Papanicolaou (1979) en relación a la pupación de las moscas tefritidas a poca profundidad. Otras ventajas son que la larva no se expone directamente a la acción de los depredadores como lo señalan Bressan y Teles (1990) y que los restos del fruto una vez secos pueden constituir una barrera que protege al suelo de la exposición directa a los rayos solares. En este último caso se retarda la desecación del suelo y las pupas enterradas disponen de un sustrato húmedo por un tiempo más prolongado que en otros sustratos sin frutos.

### Agradecimiento:

El autor manifiesta su agradecimiento a la Estación Experimental Fabio Baudrit M., Universidad de Costa Rica, por el uso de sus instalaciones para el desarrollo de esta investigación y al M.Sc. Ramón Mexzon por la revisión del primer manuscrito.

### LITERATURA CITADA

- ALUJA, M. 1994. Bionomics and management of *Anastrepha*. Annu. Rev. Entomol. 39: 155-178.
- BRESSAN, S.; TELES, M. 1990. Profundidade de pupacao de *Anastrepha obliqua* (Macquart, 1835)(Diptera: Tephritidae) em tres substratos. Anais da Sociedade Entomol. do Brasil 19(2): 471-479.

**Cuadro 1.** Profundidad y ubicación de pupación de *Toxotrypana curvicauda* Gerstaecker (Diptera: Tephritidae) respecto a frutos de papaya (*Carica papaya* L.) en condiciones de laboratorio (25°C, 85% H.R.).

Profundidad de pupación (cm)	Pupas bajo frutos	Porcentaje acumulativo	Pupas fuera frutos	Porcentaje acumulativo
0,0 - 1	26	8	1	0,9
1,1 - 2	67	28,5	5	5,3
2,1 - 3	77	52	19	22
3,1 - 4	68	73	18	38
4,1 - 5	42	86	23	58
5,1 - 6	17	91	17	73
6,1 - 7	15	96	13	85
7,1 - 8	11	99	9	93
8,1 - 9	2	99,7	6	98
9,1 - 12	1	100	2	100
Total	326		113	

- CHRISTENSON, L.D.; FOOTE, R.H. 1960. Biology of fruit flies. *Annu. Rev. Entomol.* 5: 171-192.
- ESKAFI, F.M.; KOLBE, M.M. 1990. Predation on larval and pupal *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) by the ant *Solenopsis geminata* (Hymenoptera: Formicidae) and other predators in Guatemala. *Env. Entomol.* 19(1): 148-153.
- LANDOLT, P.J. 1984. Reproductive maturation and premating period of the papaya fruit fly, *Toxotrypana curvicauda* (Diptera: Tephritidae). *Fla. Entomol.* 62(2): 240-244.
- \_\_\_\_\_. 1985. Papaya fruit fly eggs and larvae (Diptera: Tephritidae) in field collected papaya fruit. *Fla. Entomol.* 68(2): 354-356.
- TSITSIPIS, J.A.; PAPANICOLAOU, E.P. 1979. Pupation depth in artificially reared olive fruit flies *Dacus oleae* (Diptera, Tephritidae) as affected by several physical characteristics of the substrates. *Ann. Zool. Ecol. Anim.* 11(1): 31-40.
-