CEIBA
A Scientific and Technical Journal
Published by Zamorano

Vol. 58, No. 1, 2025
Enero – Junio

Nota Técnica

Evaluación de mangostán, Garcinia mangostana L. (*Clusiales: Clusiaceae*) como hospedero de moscas de la fruta (*Diptera: Tephritidae*) de importancia económica: Prueba de infestación forzada

Hernán Espinoza
hespinozarodezno@gmail.com
Investigador
Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA)

Historial del artículo:
Recibido Mayo 10, 2024. Aceptado Noviembre 11, 2024. Publicado Junio 30, 2025.

Cómo citar: Espinoza, H. (2025). Evaluación de mangostán, Garcinia mangostana L. (*Clusiales: Clusiaceae*) como hospedero de moscas de la fruta (*Diptera: Tephritidae*) de importancia económica: Prueba de infestación forzada. *Ceiba, 58*(1), 101-109. http://doi.org/10.5377/ceiba.v58i1.20671

Resumen. El objetivo de este estudio era generar información sobre el estatus de mangostán como hospedero de *Anastrepha ludens*, *A. obliqua* y *Ceratitis capitata* para aportar a la solicitud de admisibilidad al mercado de los Estados Unidos. Se adaptó y aplicó un protocolo desarrollado para rambután, el cual incluye seis tratamientos con frutas intactas y dañadas, solas y mezcladas con los hospederos naturales preferidos por las especies de moscas incluidas en el estudio. Los resultados muestran que moscas fértiles no lograron ovipositar en frutas intactas de mangostán, mientras que si lo hicieron en sus respectivos hospederos naturales preferidos. *Anastrepha obliqua* logró ovipositar en 3 de 40 frutos de mangostán con pulpa expuesta, de las que se recuperaron 17 larvas. *Ceratitis capitata* logró ovipositar en 18 de 40 frutas con pulpa expuesta, de las que se recuperaron 158 larvas. Todas las larvas resultantes de mangostán con pulpa expuesta murieron antes de empupar. *Anastrepha ludens* no logró ovipositar en frutas con pulpa expuesta.

Palabras Clave: Tephritidae, *Anastrepha*, *Ceratitis capitata*

Evaluation of mangosteen, Garcinia mangostana L. (*Clusiales: Clusiaceae*) as a host for fruit flies (*Diptera: Tephritidae*) of economic importance: Forced infestation test.

Abstract. The study aimed to gather information on the status of mangosteen as a host of fruit flies to support a petition for its admissibility into the US market. A protocol developed for rambutan was adapted and applied, which included six treatments with intact and damaged mangosteen fruits, alone or mixed with fruits of preferred natural hosts of the test species. Results showed that fertile flies did not oviposit in intact mangosteen fruits; while they did lay eggs on their respective preferred natural hosts. *Anastrepha obliqua* oviposited in 3 of 40 mangosteen fruits with exposed pulp, yielding 17 larvae. *Ceratitis capitata* oviposited in 18 of 40 fruits with broken peel, yielding 158 larvae. All larvae recovered from broken peel mangosteen fruits died before pupation. *Anastrepha ludens* did not oviposit in fruits with exposed pulp.

Keywords: Tephritidae, *Anastrepha, Ceratitis capitata.*

Introducción

El mangostán, *Garcinia mangostana* L., es originario del sureste asiático y fue introducido a Honduras alrededor de 1929 (Jardín Botánico de Lancetilla, registros no publicados). Es muy probable que las plantas de mangostán actualmente en Centro América provengan de esta introducción. A partir del año 2000 se ha registrado un crecimiento en el área cultivada de esta especie, que para 2024 se estima en alrededor de 400 ha y continúa en expansión (T. Ramírez/FHIA, comunicación personal). El Programa de Diversificación Cultivos de la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA) ha identificado el mangostán como una fruta de alto potencial para exportación a los Estados Unidos. En 2023, México exportó a los Estados Unidos fruta de mangostán producido en Chiapas por un valor de US$555 millones (Tridge, 2024). Además de su valor como fruta, parece haber mucho interés en mangostán por su alto contenido de los antioxidantes conocidos como xantonas (Tousian Shandiz *et al.,* 2017), encontrados principalmente en el pericarpio (cáscara), el cual ha sido utilizado en la medicina tradicional del sureste asiático (Ansori *et al.,* 2020). Actualmente parece haber bastante actividad de investigación para determinar todas las propiedades biológicas de las xantonas presentes en la cáscara de mangostán (John *et al.,* 2021, Matsumoto *et al.,* 2003, Moongkarndi *et al.,* 2004, Tousian Shandiz *et al,.* 2017).

Al igual que otras frutas tropicales, el riesgo de infestación por moscas de la fruta (Diptera: Tephritidae) es la principal barrera para su exportación a los Estados Unidos. Liquido *et al* (1991) y Thomas *et al* (2000), ambos basados en los reportes de Back y Pemberton (1918) y Mason (1932), presentan el mangostán como un hospedero ocasional de la mosca del Mediterráneo, *Ceratitis capitata* (Wiedemann). Sin embargo, en muestreos extensivos de frutas en Hawaii entre 1949 y 1985, nunca se encontraron frutas de mangostán infestadas por mosca del Mediterráneo (Liquido *et al*., 1990). CABI (2002) presenta *G. mangostana* como un huésped menor de mosca del Mediterráneo y de *Anastrepha suspensa* (Loew.), una especie que no ha sido reportada en Honduras. No se encontró ninguna referencia en relación con *A. ludens*, *A. obliqua* y otras especies de *Anastrepha* de importancia económica o cuarentenaria para los Estados Unidos o la Unión Europea. A finales de la década de 1990, en la FHIA se realizó un estudio de infestación forzada con rambután, en el que se demostró que frutas intactas de rambután no son atacadas por moscas de la fruta presentes en Honduras (Vásquez y Krigsvold, 2000). La información generada fue relevante para que el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) aprobara la admisibilidad de rambután fresco.

Objetivos

El objetivo de este estudio es determinar el estatus de mangostán como hospedero de moscas de la fruta de importancia económica conocidas en Honduras.

Materiales y Métodos

Las pruebas se realizaron en el laboratorio de entomología de la FHIA en La Lima, Cortés, Honduras, entre el 11 de octubre y el 26 de noviembre de 2010, siguiendo el protocolo desarrollado para rambután (Vásquez y Krigsvold, 2000). Para propósitos de determinación de la capacidad reproductiva de las moscas usadas se incluyó el hospedero preferido de cada una de las especies estudiadas: café, *Coffea arábiga* L., para *C.*

capitata, naranja agria, *Citrus aurantium* L., para *A. ludens* y jobo, *Spondias mombin* L., para *A. obliqua* (Espinoza 1991). Las pruebas incluyeron seis tratamientos (Tabla 1) con cuatro repeticiones. En los tratamientos 1-4 (Tabla 1), las frutas fueron expuestas a la respectiva especie de mosca de la fruta, en combinaciones de fruta con daño y sin daño y presencia o ausencia del hospedero favorito de la especie de mosca. Los tratamientos 5 y 6 no fueron expuestos a las moscas (Tabla 1), pues se establecieron como testigos para verificar que las frutas de mangostán y hospederos favoritos no fueron infestadas en el campo. En los tratamientos con mangostán, cada unidad experimental (jaula) tenía 5 frutas. De los hospederos preferidos, en cada unidad experimental se incluyeron 100 frutos de café, 15 de jobo o 4 de naranja agria. En la fruta de mangostán con daño, en cada fruta se cortó una sección de cáscara a lo largo de la fruta, de aproximadamente 2 cm de ancho, exponiendo la pulpa (Figura 1). Debido a limitaciones de jaulas y espacio en el laboratorio, la prueba se realizó en dos etapas, la primera se inició el 11 de octubre de 2010 y la segunda una semana después, cuando se retiró el primer grupo de frutas expuestas. En cada etapa se realizaron dos réplicas para cada especie de mosca de la fruta.

Tabla 1.
Descripción de los tratamientos aplicados en la prueba de infestación forzada de mangostán con moscas de la fruta (Diptera: Tephritidae) de importancia económica reportadas en Honduras.

Tratamiento	Mangostán		Hospedero favorito[1]	Mosca	Hipótesis
	Sin daño	Con daño			
1	✓[2]			✓	H_{01}: El mangostán **sin daño** no es infestado
2		✓		✓	H_{02}: El mangostán **dañado** no es infestado.
3	✓		✓	✓	H_{03}: Las moscas de la fruta no son fértiles.
4		✓	✓	✓	
5	✓				H_{04}: El fruto de mangostán y el hospedero preferido fueron infestados en campo.
6			✓		

Nota.[1] Café para *C. capitata*; naranja agria para *A. ludens* y jobo para *A. obliqua*. [2] Presente en el tratamiento.

Figura 1
Jaulas de acrílico utilizadas en la prueba de infestación forzada de mangostán por moscas de la fruta. La Lima, Cortés, Honduras, octubre de 2010.

Se utilizaron moscas supuestamente fértiles provenientes de los laboratorios de cría de Guatemala (*C. capitata*) y de México (*A. ludens* y *A. obliqua*), de las colonias de pie de cría que se desarrollan en fruta para proveer a las plantas de cría masiva (P. Rendón, USDA APHIS, Guatemala). Las moscas fueron trasladadas en estado de pupa y se colocaron en jaulas de 61 x 61 x 61 cm (0.227 m^3), donde se mantuvieron a un promedio de 24°C y 50% de humedad relativa. Al emerger se alimentaron con una mezcla de partes iguales de levadura torula y azúcar y se proveyó agua por medio de mechas sumergidas en frascos con agua. Las pruebas se empezaron 10 días después de iniciada la emergencia para asegurar que las moscas habían alcanzado su madurez sexual.

Tanto la fruta de mangostán como la de los hospederos preferidos se protegió en el campo antes de alcanzar el estado de desarrollo susceptible de ser ovipositado, para prevenir infestación natural por moscas de la fruta u otros insectos. Frutas individuales (mangostán y naranja agria) o gajos enteros de fruta verde (café y jobo) se cubrieron con bolsas de malla del poliéster Agryl® que se utiliza como cobertura flotante en cultivos. En el protocolo de rambután se utilizó toronja, *Citrus paradisi* Macfad., como hospedero favorito de *A. ludens* (Vásquez y Krigsvold, 2004), la cual, en estas pruebas, se sustituyó por naranja agria que en condiciones naturales presenta mayores infestaciones de esta especie (Espinoza, 1991).

Las frutas fueron expuestas a la respectiva especie de mosca de la fruta en jaulas de acrílico transparente de 25.4 x 25.4 x 25.4 cm (0.016 m^3) (Figura 2) durante una semana. En cada jaula se colocaron 60 moscas (30 hembras y 30 machos), que durante el período fueron alimentadas con la dieta descrita anteriormente. Las jaulas fueron inspeccionadas diariamente

para retirar individuos muertos, los cuales fueron reemplazados por otro del mismo sexo para mantener constante la presión de oviposición.

Figura 2
Frutas de mangostán con pulpa expuesta utilizadas en la prueba de infestación forzada de mangostán por moscas de la fruta. La Lima, Cortés, Honduras, octubre de 2010.

Al completar el período de una semana, las frutas fueron sacadas y colocadas en cubetas individuales con aserrín seco, de pino, para cada unidad experimental y se mantuvieron hasta que la fruta se descompuso (aproximadamente, dos semanas) y luego se procedió a revisar los restos de fruta y el aserrín para buscar larvas y pupas que pudieran haber emergido de la fruta. Antes de iniciar la segunda etapa, las jaulas fueron lavadas con agua y detergente y se colocó un nuevo grupo de moscas en las jaulas correspondientes.

Resultados

Ninguna de las tres especies de mosca de la fruta fue capaz de ovipositar en fruta intacta madura de mangostán (Tablas 2-4). Sin embargo, fueron capaces de ovipositar en sus huéspedes naturales, lo cual demuestra la fertilidad de las moscas. Esta evidencia es reforzada al no encontrar larvas en los hospederos naturales de las moscas que no fueron expuestos a oviposición (Testigos, Tablas 2-4).

Tabla 2

Resultados de la prueba de infestación forzada de mangostán, *Garcinia mangostana* L. con la Mosca del Mango, *Anastrepha obliqua* Macquart. FHIA, La Lima, Cortés, octubre de 2010

Tratamientos	Corrida 1 (2 repeticiones)				Corrida 2 (2 repeticiones)			
	Mangostán		Jobo		Mangostán		Jobo	
	Fruta infestada	Larvas	Fruta Infestada	Larvas	Fruta infestada	Larvas	Fruta Infestada	Larvas
Mangostán sano	0/10	0			0/10	0		
Mangostán dañado	0/10	0			1/10	4*		
Mangostán sano + jobo	0/10	0	30/30	256	0/10	0	30/30	168
Mangostán dañado + jobo	1/10	11*	30/30	254	1/10	2*	30/30	250
Mangostán testigo	0/10	0			0/10	0		
Jobo testigo			0/30	0			0/30	0

Nota. *Todas las larvas murieron antes de empupar

Tabla 3

Resultados de la prueba de infestación forzada de mangostán, *Garcinia mangostana* L. con la Mosca Mexicana de la fruta, *Anastrepha ludens* Loew. FHIA, La Lima, Cortés, octubre de 2010

Tratamientos	Corrida 1 (2 repeticiones)				Corrida 2 (2 repeticiones)			
	Mangostán		Naranja agria		Mangostán		Naranja agria	
	Fruta infestada	Larvas	Fruta Infestada	Larvas	Fruta infestada	Larvas	Fruta Infestada	Larvas
Mangostán sano	0/10	0			0/10	0		
Mangostán dañado	0/10	0			0/10	0		
Mangostán sano + N. agria	0/10	0	8/8	27	0/10	0	8/8	19
Mangostán dañado + N. agria	0/10	0	8/8	44	0/10	0	3/8	13
Mangostán testigo	0/10	0			0/10	0		
Naranja agria testigo			0/8	0			0/8	0

Tabla 4
Resultados de la prueba de infestación forzada de mangostán, *Garcinia mangostana* L. con la Mosca del Mediterráneo, *Ceratitis capitata* (Wiedmann). FHIA, La Lima, Cortés, octubre de 2010

Tratamientos	Corrida 1 (2 repeticiones)				Corrida 2 (2 repeticiones)			
	Mangostán		Café		Mangostán		Café	
	Fruta infestada	Larvas	Fruta Infestada	Larvas	Fruta infestada	Larvas	Fruta Infestada	Larvas
Mangostán sano	0/10	0			0/10	0		
Mangostán dañado	1/10	4*			10/10	96*		
Mangostán sano + café	0/10	0	3/200	3	0/10	0	13/200	16
Mangostán dañado + café	1/10	14*	5/200	6	6/10	44*	9/200	9
Mangostán testigo	0/10	0			0/10	0		
Café testigo			0/200	0			0/200	0

Nota. *Todas las larvas murieron antes de empupar.

Las hembras de *A. obliqua* y *C. capitata* fueron capaces de ovipositar en frutas de mangostán con la pulpa expuesta (Tablas 2 y 4), no así las de *A. ludens* (Tabla 3). En la prueba con *A. obliqua* se encontraron 17 larvas en 3 de 40 frutas expuestas (Tabla 2). En la prueba con *C. capitata* se colectaron 158 larvas en 18 de 40 frutos expuestos (Tabla 4). Todas las larvas de mosca de la fruta observadas en mangostán con pulpa expuesta murieron antes de empupar.

Discusión

En la lista de hospederos de la mosca del Mediterráneo publicada por Liquido *et al*., (1991) se presenta el mangostán como hospedero de mosca del Mediterráneo. Con base en este reporte se estableció la hipótesis central de este estudio: **Las moscas de la fruta reportadas en Honduras son capaces de infestar y completar su ciclo en frutas intactas de mangostán**. Nuestro estudio nos lleva a aceptar la hipótesis alterna (H_{01}, Cuadro 1) y también corrobora los resultados del estudio de trampeo de moscas de la fruta en plantaciones de mangostán y muestreo de fruta realizados entre 2005 y 2010 (Espinoza *et al*., 2011), que indican que fruta sana de mangostán, en las condiciones del trópico húmedo de la zona norte de Honduras, no es hospedero natural de ninguna de las moscas de la fruta reportadas en el país. En este estudio, en un período de cinco años no se registró ninguna captura de *C. capitata* y los picos de capturas de *A. obliqua* y *A. ludens* no coinciden con la maduración de mangostán, sino con la de jobo (*A. obliqua*) y de cítricos (*A. ludens*), respectivamente (Espinoza *et al*., 2011). Estos datos coinciden con el reporte de Liquido *et al*. (1990) en Hawaii.

En pruebas preliminares de infestación forzada, realizadas en 2007 y 2008 se observó infestación en los hospederos preferidos, pero no en mangostán, aun en frutas con la pulpa expuesta (datos no publicados). En las pruebas realizadas con rambután se presentó una situación similar, en la que se encontraron larvas de *A. obliqua* y *C. capitata* infestando las frutas de rambután con la pulpa expuesta, pero no en fruta intacta (Vásquez y Krigsvold, 2000).

Con frecuencia los resultados de las pruebas como la reportada en este documento generan dudas por la calidad biológica de los organismos usados, por lo que se enfatiza que

las moscas utilizadas provenían de colonias mantenidas en fruta y que son renovadas con moscas silvestres, por lo menos, una vez por año. Por lo tanto, es de esperar que estas moscas tengan características biológicas similares a las silvestres (P. Rendón, comunicación personal).

Conclusiones

Los resultados de estas pruebas indican que ninguna de las moscas de la fruta incluidas en el estudio es capaz de ovipositar en frutas intactas de mangostán en condiciones forzadas. Aunque dos de estas especies fueron capaces de ovipositar en frutas con la pulpa expuesta, en las condiciones evaluadas las larvas murieron antes de alcanzar el estado de pupa. Estas observaciones son una indicación adicional que el mangostán representa un nivel de riesgo muy bajo de ser infestado por las especies involucradas en el estudio.

Agradecimientos

Agradecemos la valiosa cooperación del laboratorio de cría y esterilización de moscas de la fruta de SENASICA en Metapa de Domínguez, Chiapas, México, quienes proveyeron las pupas de *A. ludens* y *A. obliqua* y al Programa Moscamed de Guatemala, quienes proveyeron las pupas de *C. capitata.* Un reconocimiento especial al Dr. Pedro Rendón de USDA APHIS Guatemala, quien realizó las gestiones para obtener y transportar a Honduras los insectos antes mencionados. También un reconocimiento especial al Sr. Arnol Cribas, asistente de investigación, por su dedicación y esmero en el desarrollo de este estudio.

Referencias Biblográficas

Ansori, ANM., Fadholly, A., Hayaza S., Susilo, RJK., Inayatillah, B., Winarni, D. & Husen SA. (2020). A Review on medicinal properties of mangosteen (*Garcinia mangostana* L.). Research J. Pharm. and Tech, 13(2), 974 – 982.

Back, EA. & Pemberton, CE. (1918). The Mediterranean fruit fly in Hawaii. United States Department of Agriculture Bulletin, 536, 1-119.

CAB International. (2002). *Crop protection compendium*. CAB International. Wallingford, UK.

Espinoza, HR. (1991). *Monitoreo de poblaciones de moscas de la fruta del mango y su control en precosecha y postcosecha*. Informe Técnico de 1990, Programa de Diversificación, Fundación Hondureña de Investigación Agrícola, La Lima.

Espinoza, HR., Cribas, A. y Valle, C. (2011). *Monitoreo de moscas de la fruta en tres plantaciones de mangostín en el departamento de Atlántida durante 2010*. Informe Técnico 2010, Programa de Diversificación, Fundación Hondureña de Investigación Agrícola, La Lima, Honduras.

John, OD., Mouatt, P., Panchal, SK., & Brown, L. (2021). Rind from purple mangosteen (*Garcinia mangostana*) attenuates diet-induced physiological and metabolic changes in obese rats. *Nutrients*, 13 (2), 319. https://doi.org/10.3390/nu13020319

Liquido, N., Cunningham RT. & Nakagawa, S. (1990). Host Plants of Mediterranean Fruit Fly (Diptera: Tephritidae) on the Island of Hawaii (1949-1985 Survey). *J. Econ.* Entomol. 83, 1863 – 1878.

Liquido, NJ., Shinoda, LA., & Cunningham, RT. (1991). Host plants of the Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae): an annotated world review. Entomological Society of America, Lanham (EUA).

Mason, AC. (1932). The economic importance of the Mediterranean fruit fly to

Hawaiian horticulture. Proc. Hawaii. *Entomol. Soc.*. 8, 163-178.

Matsumoto, K., Akao Y, Kobayashi, E., Ohguchi, K., Ito, T., Tanaka. T., Iinuma, M. & Nozawa, Y. (2003). Induction of apoptosis by xanthones from mangosteen in human leukemia cell lines. *J Nat Prod*, 66(8), 1124-7. doi: http://10.1021/np020546u

Moongkarndi, P., Kosem, N., Kaslungka, S., Luanratana, O., Pongpan, N. & Neungton, N. (2004). Antiproliferation, antioxidation and induction of apoptosis by Garcinia mangostana (mangosteen) on SKBR3 human breast cancer cell line. *J Ethnopharmacol*, 90(1), 161-6. doi: http://10.1016/j.jep.2003.09.048

Thomas, CG., Hepner, JB., Woodruff, RE., Weems, HV. & Steck, GJ. (2000). Mediterranean Fruit Fly, Ceratitis capitata (Wiedmann). Featured Creatures. Univ. of Fla/IFAS/ FDACS. [Online] http://creatures.ifas.ufl.edu/fruit/mediterranean_fruit_fly.html

Tousian Shandiz, H., Razavi, BM. & Hosseinzadeh H. 2017. Review of Garcinia mangostana and its xanthones in metabolic syndrome and related complications. *Phytother. Res,* (8), 1173-1182. doi: http://10.1002/ptr.5862

Tridge. (2024). Exportaciones mundiales y principales países exportadores de Mangostán fresco en 2023. https://www.tridge.com/intelligences/mangosteen/export

Vasquez, LA. & Krigsvold, D. (2000). Evidencia adicional que Nephelium lappaceum no es hospedante natural de tres especies de moscas de la fruta en Honduras. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología*, 67, 63 -68.