



# NUEVAS ESTRATEGIAS PARA EL MANEJO ORGÁNICO DEL PSILIDO ASIÁTICO DE LOS CÍTRICOS *DIAPHORINA CITRI*

Por **Dr. Mario A. Franco, Dr. Salvador Garibay y Dr. Marco A. Salazar**

**A**lrededor del mundo, la demanda de alimentos orgánicos está creciendo a un ritmo acelerado; tan solo en México, el mercado de orgánicos creció 53% de octubre a diciembre de 2020 de acuerdo con datos de la consultora Nielsen.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) indica que el acceso a alimentos inocuos, pero sobre todo la reducción de las cargas químicas de pesticidas durante su producción cada vez se vuelve un tema de mayor importancia, debido a los siguientes riesgos:

- Los alimentos insalubres causan más de 200 enfermedades, que van desde diarrea hasta el cáncer.
- Cada año enferman aproximadamente 600 millones de personas por ingerir alimentos contaminados y 420 mil terminan en la muerte por la misma causa, de las cuales 125 mil corresponden a niños menores de 5 años.
- Específicamente la contaminación por sustancias químicas puede provocar intoxicaciones agudas, enfermedades de larga duración como el cáncer, discapacidad persistente y eventualmente la muerte.

Por tal motivo, el surgimiento de estrategias orgánicas para el manejo de plagas y enfermedades en la producción de alimentos se vuelve una herramienta indispensable para el cumplimiento de los estándares de inocuidad solicitados por los mercados internacionales.

El uso de microorganismos y extractos vegetales como pesticidas en la agricultura orgánica, son uno de los principales métodos de control de problemas fitosanitarios, con los beneficios adicionales de que este tipo de insumos no cuentan con límite máximo de residuos (LMR); el intervalo de seguridad (IS) es sin límite, son productos de baja toxicidad y de acuerdo con los Comités de Acción de Resistencia de Fungicidas e Insecticidas (FRAC e IRAC por sus siglas en inglés respectivamente) se clasifican como productos biológicos con múltiples modos de acción, sin evidencia de casos de resistencia.

La citricultura en México se ha visto amenazada desde 2002 a raíz de la llegada del psilido asiático de los cítricos (PAC) –cuyo nombre científico es *Diaphorina citri*– al estado de Campeche y en menos de ocho años se estableció como plaga primaria en los 23 estados cítricos del país.

A pesar de que el insecto adulto alado no tiene la capacidad de desplazarse largas distancias, los fenómenos meteorológicos favorecen su dispersión y de acuerdo con el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (Senasica), en el periodo de



Figura 1. Huerta de toronja roja en Gutiérrez Zamora, Ver.



Figura 2. Huevecillos del PAC en brotes de limón persa.

2006 a 2009 México recibió 16 de estos fenómenos por el lado del Pacífico y siete por el Golfo de México y el Caribe, lo que favoreció su rápida dispersión en el territorio nacional.

El mayor impacto del PAC se debe a que es transmisor de la bacteria *Candidatus liberibacter*, causante de la enfermedad huanglongbing (HLB) cuyo primer reporte en México fue en 2009 en el estado de Yucatán y que es catalogada como la enfermedad más destructiva para los cítricos en el mundo.

De acuerdo con la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (Sader), poco más de medio millón de hectáreas destinadas a la citricultura en México se han visto afectadas por el huanglongbing, enfermedad que no tiene cura y que se ha vuelto el eje central de diversos programas de gobierno para la recuperación de la citricultura nacional, cuya importancia radica en el hecho de que México es el segundo exportador de limón, quinto productor de toronja y sexto de naranja a nivel mundial, según información de la base de datos FAOS-

CUADRO 1. Tratamientos evaluados para el control del PAC en naranja.

No. de tratamiento	Producto(s) y dosis
T1	Testigo absoluto
T2	Isaria Javanica (500 mL.200 L de agua <sup>-1</sup> )
T3	Metarrizium anisopliae (500 mL.200 L de agua <sup>-1</sup> )
T4	Biodi®e (2.5 L.ha <sup>-1</sup> )
T5	Progranic® Omega (2.5 L.ha <sup>-1</sup> )
T6	Biodi®e + Ultralux® S (2.5 L + 2.5 L.ha <sup>-1</sup> )
T7	Progranic® Omega + Ultralux® S (2.5 L + 2.5 L.ha <sup>-1</sup> )

TAT de 2021.

Una de las principales estrategias para el manejo del HLB es el control de su vector; por tal motivo, Promotora Técnica Industrial S.A. de C.V. (PTI), el Instituto de Investigación para la Agricultura Orgánica (FiBL por sus siglas en inglés) y Cítricos Ex S.A. de C.V. a finales de 2019 iniciaron una colaboración técnico – científico a nivel de campo dentro del marco del proyecto denominado “Citrus Greening 2020-2024” para cítricos orgánicos financiado por los fondos de Sustentabilidad de la cadena de Supermercados Coop, cuyo objetivo primordial es conjuntar esfuerzos a fin de fomentar soluciones prácticas para el citricultor orgánico, el intercambio de experiencias en el entorno científico – académico y transferencia de conocimientos.

En diversas evaluaciones realizadas en el estado de Veracruz, se ha validado la efectividad de los siguientes productos orgánicos tanto microbiales como botánicos:

Los resultados indican que el efecto de control de los insecticidas botánicos sobre ninfas de PAC es rápido; tal es el caso de los tratamientos T4. Biodi®e (2.5 L.ha<sup>-1</sup>) y T5. Progranic® Omega (2.5 L.ha<sup>-1</sup>).

Sin embargo, cuando los productos antes mencionados fueron aplicados en mezcla con una sal potásica (Ultralux® S) cuyo modo de acción es la degradación de ceras y quitina del integumento de los insectos, causa la ruptura de la matriz de lipoproteínas de la cutícula y membranas celulares, favoreciendo la penetración directa de los insecticidas botánicos logrando así la muerte rápida del insecto, lo cual se refleja en porcentajes de efectividad más altos.

Tal es el caso de los tratamientos T6. Biodi®e + Ultralux® S (2.5 L + 2.5 L.ha<sup>-1</sup>) y T7. Progranic® Omega + Ultralux® S (2.5 L + 2.5 L.ha<sup>-1</sup>) con eficacias del orden de 91.6% y 93.7% después de tres aplicaciones respec-





Figura 3. Brote vegetativo fuertemente infestado por ninfas y adultos de PAC.



Figura 4. Aplicación comercial en huerta de naranja orgánica.



tivamente.

Los hongos entomopatógenos presentaron eficacias superiores al criterio mínimo de aceptación establecido en la NOM-032-FITO-1995 (DOF, 11-Ago-2015) a partir de la segunda aplicación, logrando disminuir un 58.4% la población de ninfas de PAC en el T2. *Isaria Javanica* (500 mL.200 L de agua<sup>-1</sup>) y 52.5% en el T3. *Metarrizium anisopliae* (500 mL.200 L de agua<sup>-1</sup>) (Cuadro 2 y figura 5).

Para el caso de adultos, los insecticidas botánicos Biodi®e y Progranico® Omega en mezcla con la

CUADRO 2. Nivel de infestación de ninfas del PAC en brotes tiernos de naranja. Cazones, Ver. 2021.

Tratamientos	Valores medios de número de ninfas por brote en naranja			
	Pre-evaluación	1ª evaluación	2ª Evaluación	3ª Evaluación
T1. Testigo absoluto	6.1 A	19.6 A	11.3 A	35.8 A
T2. <i>Isaria Javanica</i>	6.4 A	10.8 B	3.9 B	14.9 BC
T3. <i>Metarrizium</i>	6.1 A	11.4 B	4.8 B	17.0 B
T4. Biodi®e	4.9 A	6.6 C	2.1 C	5.4 CD
T5. Progranico® Omega	6.2 A	7.1 BC	2.9 C	6.9 CD
T6. Biodi®e + Ultralux® S	6.1 A	3.9 C	1.0 D	3.0 D
T7. Progranico® Omega + Ultralux® S	6.4 A	3.3 C	0.8 D	2.3 D

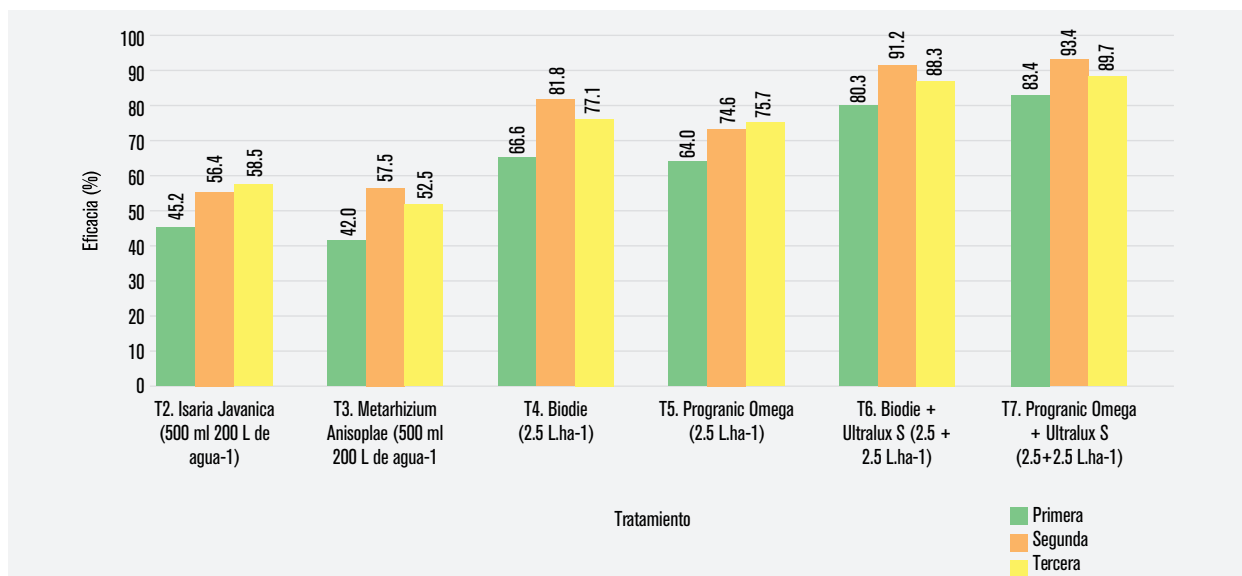


Figura 5. Eficacia biológica de los tratamientos evaluados para el control de ninfas de PAC. Cazones, Ver. 2021.

Cuadro 3. Nivel de infestación de adultos del PAC en brotes tiernos de naranja. Cazones, Ver. 2021.

TRATAMIENTOS	Valores medios de número de adultos por brote en naranja			
	Pre-evaluación	1ª evaluación	2ª Evaluación	3ª Evaluación
T1. Testigo absoluto	0.6 A	0.9 A	0.6 A	1.3 A
T2. <i>Isaria Javanica</i>	0.6 A	0.6 A	0.3 A	0.8 AB
T3. <i>Metarrizium</i>	0.6 A	0.6 A	0.3 A	0.9 AB
T4. Biodi®e	0.4 A	0.6 A	0.3 A	0.7 B
T5. Progranico® Omega	0.5 A	0.6 A	0.2 A	0.8 AB
T6. Biodi®e + Ultralux® S	0.6 A	0.5 A	0.3 A	0.6 B
T7. Progranico® Omega + Ultralux® S	0.4 A	0.4 A	0.2 A	0.6 B

sal potásica Ultralux® S presentaron las eficacias más altas después de tres aplicaciones (cuadro 3 y figura 7); sin embargo, la migración constante de adultos de zonas no tratadas a las huertas bajo un manejo integrado del PAC genera una lucha constante entre plaga y agricultor.

Finalmente, se concluye que los insumos orgánicos de origen microbiano y/o botánico son una excelente herramienta para el manejo del huanglongbing y su vector el PAC.

Asimismo, la demanda de este tipo de insumos cada día será mayor debido a los requerimientos en materia de inocuidad solicitado por los mercados internacionales, el crecimiento en el consumo de alimentos inocuos y finalmente para mitigar el riesgo del huanglongbing y garantizar que el sector citrícola mexicano continúe figurando en los primeros lugares a nivel internacional.

**Dr. Mario A. Franco**

Jefe técnico en Promotora Técnica Industrial S.A. de C.V. (PTI)

**Dr. Salvador Garibay**

Research Institute of Organic Agriculture (FiBL)

**Dr. Marco A. Salazar**

Supervisor de Etiquetados Citricos Ex S.A. de C.V.

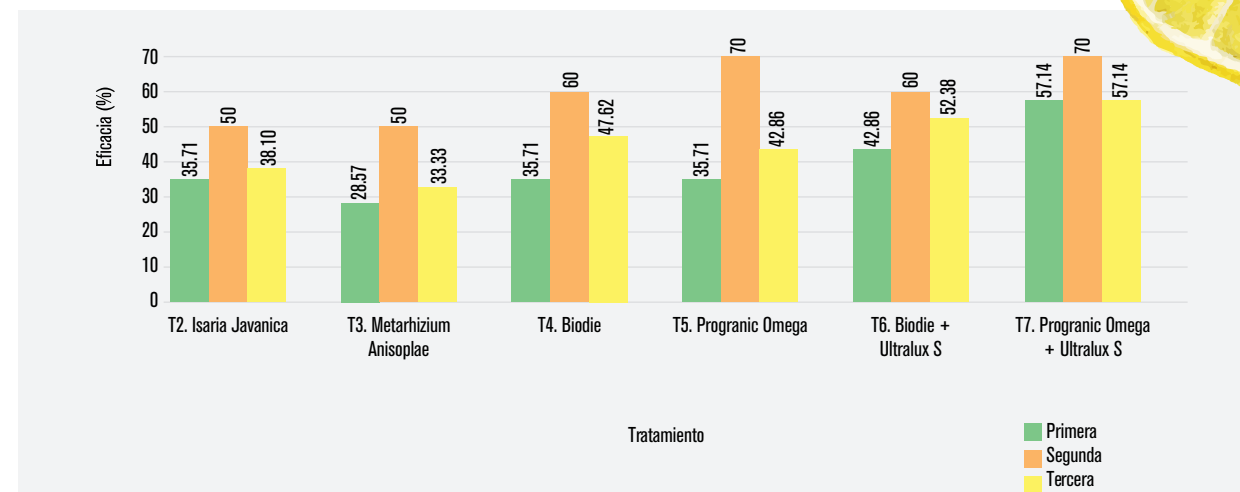


Figura 7. Eficacia biológica de los tratamientos evaluados para el control de adultos de PAC. Cazones, Ver. 2021.



Figura 6. Efecto de derribe de adulto inmediatamente después de la aplicación de insecticidas botánicos.

