

## ¿Las capturas de dos drosófilidos se correlacionan con la madurez del fruto de higo?

Liliana Arios-Caro<sup>a</sup>, Víctor López-Martínez<sup>a\*</sup>, Iran Alia-Tejaca<sup>b</sup>, Nidia Bélgica Pérez-de la O<sup>b</sup>, Álvaro Castañeda-Vildózola<sup>a</sup>, Luis Martín Hernández-Fuentes<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Universidad Autónoma del Estado de Morelos. [victor.lopez@uaem.mx](mailto:victor.lopez@uaem.mx)

<sup>b</sup>Colegio de Postgraduados, Montecillo, EdoMéx.

<sup>c</sup>Universidad Autónoma del Estado de México.

<sup>d</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Santiago Ixcuintla, Nay.

### Biotecnología y Ciencias Agropecuarias

#### Abstract

The study's objective was to determine whether physical and biochemical variables of fig fruit are associated with the capture of two drosophilid flies (*Drosophila suzukii* and *Zaprionus indianus*) using food baits (Suzukii trap<sup>®</sup> and SWD<sup>®</sup> double lure). Non-destructive and destructive fig fruit variables were evaluated in the field and laboratory. The population prevalence was calculated with the Flies per Trap per Day (FTD) index for each species, and Pearson correlation was applied between adult captures and the evaluated variables. The prevalence level of both Drosophilid populations is high, with a maximum of 40.9285 for *Z. indianus* and 2.5714 for *D. suzukii*. There was no clear association between adult captures and the quantified variables ( $P=0.001$ ) for both species. Trapping drosophilids in figs should be carried out throughout the fruit development.

**Keywords:** bait foods, physiological ripness, high prevalence.

#### Resumen

El objetivo del estudio fue determinar si variables físicas y bioquímicas del fruto del higo, están asociadas a las capturas de moscas drosófilidas (*Drosophila suzukii* y *Zaprionus indianus*) con cebos alimenticios (Suzukii trap<sup>®</sup> y SWD<sup>®</sup> doble señuelo). Se calculó la prevalencia poblacional con el índice Moscas Trampa Día (MTD) por especie y se aplicó la correlación de Pearson entre las capturas de adultos y las variables evaluadas. El nivel de prevalencia de las poblaciones de ambos drosófilidos es alto, con máximo de 40.9285 para *Z. indianus* y 2.5714 para *D. suzukii*. No se registró asociación fuerte entre las capturas de adultos y las variables cuantificadas ( $P=0.001$ ) para ambas especies. El trapeo de drosófilidos en higo debe realizarse durante toda la etapa de fructificación.

**Palabras clave:** cebos alimenticios, madurez fisiológica, prevalencia alta.

#### Problemática

Aunque la producción de higo ha crecido recientemente en Morelos, con mercado de exportación a Estados Unidos y Canadá, *Drosophila suzukii* y *Zaprionus indianus* afectan la calidad fitosanitaria de la fruta e impactan económicamente a los productores. Se requiere aplicar un programa de monitoreo para estos drosófilidos en el cultivo.

#### Usuarios

Organizaciones de productores de higo, personal técnico fitosanitario de los Comités Estatales de Sanidad Vegetal, centros de investigación y de enseñanza agrícola, estudiantes de agronomía.

#### Introducción

En 2022, la mayor venta internacional de higo (fresco y deshidratado) mexicano, fue registrado por productores de Morelos, con un valor de 2.64 millones de dólares (SE, 2022). Morelos es la principal entidad productora, con 505.5 ha cultivadas, 3,428.39 ton y valor de producción de 38 millones de pesos (SIAP 2022). La coloración morado claro a morado oscuro de los frutos, así como una consistencia suave del epicarpio, son características propias que indican cuando el fruto se encuentra maduro y listo para su consumo (Baldoni et al. 2016);

sin embargo, en esta etapa fisiológica el fruto es susceptible al ataque de especies de moscas Drosophilidae, quienes tradicionalmente atacan frutas maduras o en descomposición (Asplen et al. 2015). Sin embargo, la mosca del vinagre de alas manchadas (*Drosophila suzukii*) y la mosca africana del higo (*Zaprionus indianus*) son plagas polífagas de frutas de epicarpio delgado y prefieren frutos al inicio de madurez fisiológica para ovipositar. Frutos infestados por larvas, no pueden ser comercializados. Sin embargo, no se ha definido el momento exacto para aplicar un programa de monitoreo para estos drosófilidos en el cultivo y se considera que existe una posible relación entre los cambios físicos y químicos del fruto y la presencia de estas moscas drosófilidas.

#### Objetivos

Determinar la relación entre las capturas de adultos de dos especies de drosófilidas (*D. suzukii* y *Z. indianus*) y la madurez fisiológica de los frutos de higo.

#### Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en Xalostoc, Ayala, Morelos, México; en cuatro huertas (0.6-1.74 ha superficie, 3-9 años de edad con manejo convencional) con la variedad 'Black Mission', de octubre de 2019 a enero de 2020. Se utilizaron trampas tipo cubeta de plástico transparente de un litro con la base roja y con 10 orificios de 4 mm de diámetro alrededor (Figura 1). Este tipo de trampa ha mostrado efectividad en atraer estos drosófilidos. Se colocaron ocho trampas por huerta a una distancia de 30 m entre trampas y a  $\frac{1}{4}$  de la altura del árbol, cuatro de éstas con cebo alimenticio Suzukii trap<sup>®</sup> (250 ml por trampa); y las otras cuatro con SWD<sup>®</sup> doble señuelo; y agua jabonosa al 5% como medio de retención. La disposición de las trampas fue alternada en una línea central. En cada huerta se seleccionaron 4 árboles en la misma etapa fenológica de amarre de fruto. De cada árbol se eligieron al azar dos grupos de 4 frutos con 20 d aproximadamente de amarre. El primer grupo fue marcado para medir el diámetro polar y ecuatorial cada 15 d hasta su cosecha. El segundo grupo fue cosechado en cada fecha y se trasladó a laboratorio para la evaluación de variables destructivas (sólidos solubles totales, acidez titulable), y no destructivas (color, tamaño, peso, firmeza); con seis fechas de medición. Se estimó el nivel de prevalencia poblacional para cada especie con el índice Moscas Trampa Día [MTD= (Número de moscas colectadas)/(Número de trampas revisadas\*Días de exposición)] y se expresó en diezmilésimas de punto. Posteriormente se analizaron las variables para determinar su posible asociación con correlación de Pearson en Sigma Plot ver. 14.0.



Figura 1. Trampa tipo cubeta, utilizada para el trapeo de moscas de la fruta drosófilidas (Diptera: Drosophilidae) en higo.

#### Resultados y Discusión

Suzukii trap<sup>®</sup> capturó 105 ejemplares de *D. suzukii* y 6,221 especímenes de *Z. indianus*; mientras que SWD<sup>®</sup> doble señuelo atrajo 45, y 7,744 individuos, respectivamente. Las poblaciones registradas fueron altamente prevalentes de acuerdo con el índice de MTD calculado por especie por cebo (*D. suzukii* con MTD de 2.5714 en SWD<sup>®</sup> doble señuelo y de 0.53577 en Suzukii trap<sup>®</sup>; mientras que *Z. indianus* registró MTD de 24.3928 en SWD<sup>®</sup> doble señuelo y de 40.9285 en Suzukii trap<sup>®</sup>); aunque con tendencia a la disminución con respecto al tiempo (Figura 2A). El peso del fruto aumentó ligeramente al principio, con aumento del 50% entre el tercer y cuarto muestreo (Figura 2B). El diámetro polar y ecuatorial del fruto mostró patrón de crecimiento sigmoidal, con valores finales de 32.8 mm y 27.9 mm, respectivamente (Figura 3). El fruto desarrolló color purpura-rojizo en

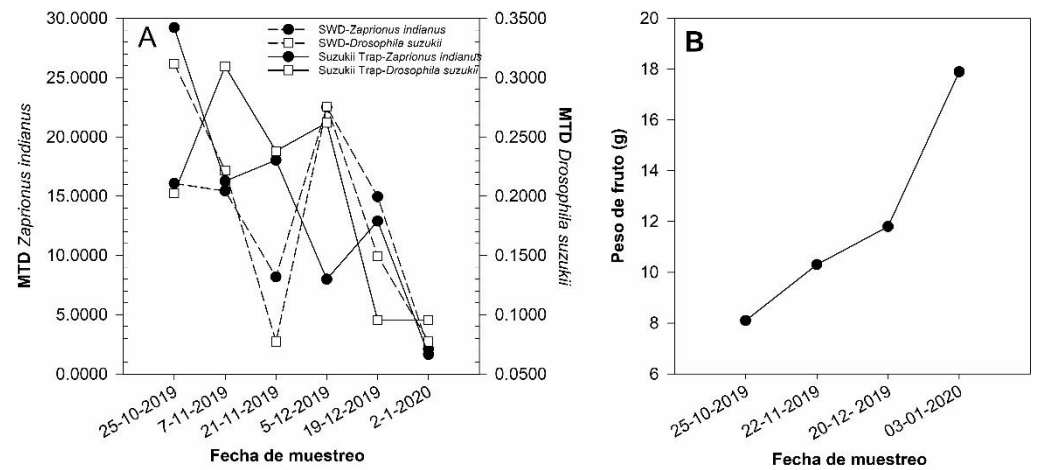


Figura 2. Fluctuación del nivel de prevalencia de dos moscas drosófilidas (Diptera: Drosophilidae) con distintos cebos en higo (A); evolución temporal del peso de frutos de higo (B).

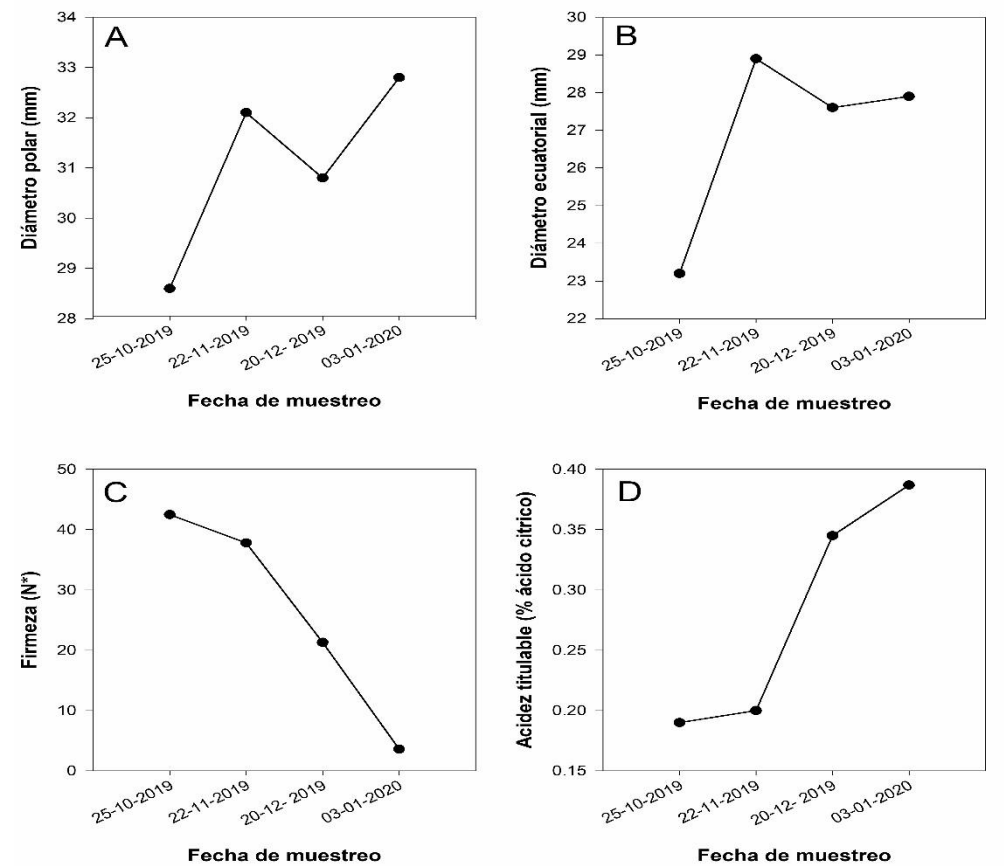


Figura 3. Evolución temporal de variables morfológicas y bioquímicas con posible influencia en el número de moscas de la fruta drosófilidas (Diptera: Drosophilidae) en higo.

la etapa de consumo, con valores altos de \*Brix (6.4) y acidez titulable (39.8 %). Sin embargo, la firmeza disminuyó de forma drástica (Figura 3). Las variables asociadas al color (Luminosidad, Cromaticidad y hue), mostraron una asociación positiva débil y altamente significativa con las capturas (Tabla 1). La firmeza del fruto se asoció débil y positivamente en ambas especies con la captura en trampas, mientras que los sólidos solubles totales se asociaron negativamente; aunque en ambos casos, de forma débil. Al parecer, existe una preferencia de las moscas por frutos pesados, firmes, y con menos azúcares. En este estudio no se pudo asociar claramente el estado de madurez del fruto de higo con las capturas de ambas especies, por lo que el monitoreo debe llevarse a cabo durante toda la temporada de fructificación.

#### Conclusiones

Las capturas en trampas con cebos alimenticios de dos moscas drosófilidas (*Z. indianus* y *D. suzukii*) que afectan el fruto de higo en Morelos, México, no se relacionan con parámetros de madurez. Por lo que deben monitorearse desde inicio de amarre de fruto hasta cosecha.

#### Impacto Socioeconómico

El trapeo permanente de poblaciones de adultos de moscas drosófilidas en higo, permitirá determinar el momento de aplicar medidas de manejo.

Tabla 1. Correlación entre variables morfológicas y bioquímicas de frutos de higo y las capturas de dos especies de moscas de la fruta drosófilidas (Diptera: Drosophilidae) capturadas con dos cebos alimenticios

Drosófilido	SWD <sup>®</sup> doble señuelo		Suzuki trap <sup>®</sup>	
	<i>Zaprionus indianus</i>	<i>Drosophila suzukii</i>	<i>Zaprionus indianus</i>	<i>Drosophila suzukii</i>
Diámetro polar	-0.044	-0.044	0.081*	0.072*
Diámetro ecuatorial	-0.126	-0.126	0.406**	0.107*
Peso	-0.266*	-0.266*	-0.407**	-0.268**
L(a)	0.303*	0.033*	-0.474***	0.322**
C	0.326**	0.326**	0.553***	0.362**
h	0.138	0.138	0.156*	0.093*
Firmeza	0.265*	0.265*	-0.083***	0.352**
Sólidos solubles totales	-0.138	-0.274	-0.191*	-0.109*
Acidez titulable	0.185	-0.128	-0.050*	0.041*

(a)= color de cáscara, se divide en luminosidad= L, cromaticidad= C, y ángulo hue, h.