

# DINAMICA POBLACIONAL DE *Drosophila suzukii* EN GUAYABA Y FRESA EN IRAPUATO, GTO.

Guzmán González Juan José (1), Salas Araiza Manuel Darío (2), Martínez Jaime Oscar Alejandro (3)

1 [Ingeniería Agronómica Universidad de Guanajuato] | [jnerych@gmail.com]

2 [Departamento de Agronomía DICIVA-CIS Universidad de Guanajuato] | [dariosalasaraza@hotmail.com]

3 [Departamento de Agronomía DICIVA-CIS Universidad de Guanajuato] | [oscarja@ugto.mx]

## Resumen

La mosca del vinagre de alas manchadas *Drosophila suzukii* es una plaga que se alimenta preferentemente de berries, oviposta en el interior de frutos maduros contaminándolos y afectando su comercialización. Para un manejo adecuado se requiere conocer su preferencia alimenticia, su dinámica poblacional en el tiempo y su relación con las condiciones climáticas. Se hicieron muestreos con trampas cebadas con vinagre de manzana en una huerta de guayaba y fresa en macrotúnel. La mayor densidad poblacional de esta mosca se presentó en guayaba. Al correlacionarse positivamente las poblaciones totales de moscas con la humedad relativa en cada cultivo, se estimaron funciones polinomiales de grado cinco, a través de regresión simple, calculando además los valores máximos absolutos. Este trabajo representa la primera observación de esta especie afectando a la guayaba en México, se concluyó que los adultos son más atraídos por la guayaba que por la fresa, sobre todo cuando el fruto está en formación. Finalmente, se sugiere el uso de esta mirtácea como cultivo trampa.

## Abstract

*Drosophila suzukii* spotted-wing vinegar fly is a pest that feeds preferentially on berries, ovipositing on the inside of ripe fruits contaminating them and affecting their commercialization. Adequate management requires knowledge of their food preferences, their population dynamics over time and their relationship to climatic conditions. Samples were sampled with traps primed with apple cider vinegar in a guava orchard and strawberry in macro tunnel. The highest population density of this fly was presented in guava. When the total populations of flies were correlated positively with the relative humidity in each culture, polynomial functions of degree five were estimated, through simple regression, also calculating the absolute maximum values. This work represents the first observation of this species affecting guava in Mexico, it was concluded that adults are more attracted to guava than strawberry, especially when the fruit is in formation. Finally, the use of guava as a trap culture is suggested.

## Palabras Clave

1 Drosophilidae; 2 Psidium; 3 Fragaria; 4 Humedad relativa; 5 Cultivo trampa.

## INTRODUCCIÓN

*Drosophila suzukii* es una plaga invasiva que ataca frutos de exocarpo suave en Estados Unidos de América, Sudamérica y Europa, la hembra oviposita en los frutos sanos y maduros, haciéndolos no aptos para el comercio, lo que trae por consecuencia el incremento de insecticidas; puede adaptarse para sobrevivir en una amplia variación de condiciones de temperatura y humedad [1], tiene un gran potencial de dispersión y reproducción; ocasiona pérdidas hasta del 13% en la industria de las berries (fresa, frambuesa, zarzamora y arándanos) [2]. La producción de berries en México ha crecido notablemente de cinco años a la fecha, particularmente en el estado de Guanajuato; la cosecha en un alto porcentaje se destina al mercado de exportación, por lo que las exigencias en la calidad del producto son muy estrictas [3]. Recientemente se ha detectado la presencia de la mosca del vinagre de alas manchadas *Drosophila suzukii* (Matsumura) (Diptera: Drosophilidae) [4], cuya hembra deposita sus huevos en el interior del fruto maduro y a punto de corte, a diferencia de las demás especies de moscas del vinagre que ovipositan en la superficie del fruto. Una de las estrategias del manejo integrado de plagas es conocer la época de aparición durante el año, su relación con las condiciones climáticas y sus preferencias alimenticias. Por lo anterior se planteó el presente trabajo que consistió en determinar la dinámica poblacional de adultos de *D. suzukii* en fresa y guayaba, así como su preferencia por ambos cultivos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se hizo en el campo experimental del Departamento de Agronomía DICIVA-CIS-UG (20° 44' 39" N; 101° 19' 39" O); a 1750 msnm, con precipitación anual de 650 mm y temperatura media de 18 °C.

Se realizaron las capturas de los adultos (machos y hembras), mediante la colocación de una trampa de plástico translúcido de 1 l en cada área de ambos cultivos, la trampa fue soportada por una estaca de madera a una altura de 1.5 m del nivel del suelo, y contenía una línea de perforaciones de cinco milímetros de diámetro alrededor del frasco, usando como atrayente vinagre de manzana. El

monitoreo se realizó semanalmente, durante el periodo comprendido de agosto de 2016 a abril de 2017, la fresa se encontraba en un sistema de macrotúnel y la guayaba en una huerta 10 años de establecida, en cada muestreo también se registró la temperatura y humedad relativa de la estación meteorológica "El Copal", la cual se ubica en un área cercana al campo experimental.

Mediante la aplicación de la prueba de medidas repetidas, se contrastarán las medias de la cantidad colectada de adultos (machos, hembras y ambos) en fresa y en guayaba. Además, para conocer el grado de asociación entre la población capturada de adultos (machos, hembras y ambos), con las variables climáticas de temperatura media y humedad relativa en cada cultivo, se obtuvo la matriz de coeficientes de correlación de Pearson, en el caso de obtener correlaciones significativas entre el total de adultos con las características de clima, se procederá a estimar los modelos de mejor ajuste mediante la técnica de regresión simple o múltiple según corresponda, para posteriormente calcular los puntos críticos de temperatura y humedad relativa que producen la población máxima de adultos totales en cada cultivo.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La prueba de medidas repetidas no mostró diferencias estadísticas entre las medias de mínimos cuadrados de la densidad de machos de *D. suzukii* capturadas en trampas de vinagre en fresa y guayaba ( $F=0.47$ ,  $P=0.5054$  NS); en cambio, la presencia de hembras en ambos cultivos mostró diferencia significativa ( $F=26.90$ ,  $P=0.0001^{**}$ ), evidenciándose una marcada preferencia por guayaba. Asimismo, al analizar el total de individuos (machos y hembras), se confirmó la predilección que este drosófilo tiene por la guayaba cuando se comparó con la fresa ( $F=45.57$ ,  $P=0.0001^{**}$ ), los compuestos volátiles de la fresa atraen a esta mosca con mayor intensidad, que otras berries como frambuesa, zarzamora y arándano [5]; una estrategia del manejo de la plaga sería identificar los compuestos volátiles emitidos por la guayaba, para usarlos en trampas de vinagre y así disminuir las poblaciones de *D. suzukii*, se sabe que el eucalipto es otra especie de la familia Myrtaceae que también genera olores característicos.

Las capturas de machos fueron altas en fresa durante las primeras seis semanas de muestreos y para las fechas posteriores disminuyeron, mientras que en guayaba la primer semana de muestreo registró un total de 55 individuos, pero luego bajó drásticamente durante todo el ensayo, en Florida las poblaciones máximas de *D. suzukii* ocurren en verano cuando la producción de fresa disminuye considerablemente [5], tal como sucede en el Bajío Guanajuatense, en que la producción de fresa baja por la presencia de lluvia. Por su parte, el número de hembras recolectadas en guayaba alcanzó más de 300 ejemplares en las dos semanas iniciales de muestreos y luego gradualmente disminuyeron, a diferencia de la reducida población recolectada en fresa, que mantuvo uniformidad a través de quince semanas.

La temperatura y humedad son factores climáticos que influyen en los organismos poiquilotérmicos, en el caso del cultivo de fresa hubo una correlación positiva de la humedad relativa con el número de machos ( $r=0.61$ ,  $P=0.0019^{**}$ ,  $n=24$ ), con hembras ( $r=0.76$ ,  $P=0.0000^{**}$ ,  $n=24$ ) y con el total de individuos ( $r=0.74$ ,  $P=0.0000^{**}$ ,  $n=24$ ). Enseguida, se seleccionó el modelo de regresión simple de mejor ajuste, a través del criterio del mayor coeficiente de determinación ( $R^2=0.71$ ), resultando el polinomio de grado cinco definido por:  $Y = 2198.54 - 250.86 X + 11.12 X^2 - 0.24 X^3 + 0.0025 X^4 - 0.00001 X^5$ , donde  $Y$  fue el número total por semana de moscas (machos y hembras) y  $X$  la humedad relativa semanal promedio, confirmando su significancia estadística con el análisis de varianza de la regresión ( $F=8.65$ ,  $P=0.0003^{**}$ ). Adicionalmente, aplicando el Teorema del Valor Extremo para determinar valores extremos absolutos de la función polinomial estimada en el intervalo cerrado de humedad [29.7, 78.5], se encontró el número crítico de humedad relativa que fue de 72.7 %, para el cual se obtuvo la mayor cantidad de especímenes adultos por semana, que para este modelo fue de 60.

Análogamente para guayaba también se presentó correlación positiva de la humedad relativa con la cantidad de hembras ( $r=0.63$ ,  $P=0.0122^*$ ,  $n=15$ ) y con el total de individuos ( $r=0.70$ ,  $P=0.0036^{**}$ ,  $n=15$ ). El modelo de regresión simple de mejor ajuste seleccionado por su  $R^2=0.65$  fue el polinomio de grado cinco definidos por:  $Y = -9381.73 + 1126.65 X - 51.29 X^2 + 1.12 X^3 - 0.012$

$X^4 + 0.00005 X^5$ , donde  $Y$  fue el número total semanal de moscas (machos y hembras) y  $X$  la humedad relativa semanal promedio, siendo también un modelo con significancia estadística ( $F=3.38$ ,  $P=0.0539^*$ ). Con el Teorema del Valor Extremo aplicado a la función polinomial estimada en el intervalo cerrado de humedad [24.7, 73.0], se encontró el máximo absoluto que fue de 274 especímenes, el cual ocurrió para el límite superior del intervalo, que fue 73.0 % de humedad relativa. La preferencia de *D. suzukii* por guayaba en lugar de fresa, observada en este trabajo, sugiere que esta miriácea pudiera funcionar como un cultivo trampa que concentre las poblaciones de la mosca, dirigiendo las acciones de control hacia los árboles aledaños de este frutal en parcelas donde se cultive fresa. Se han estimado modelos de predicción de las poblaciones de *D. suzukii* en términos de la temperatura [6], pero en la presente investigación no se encontró correlación con esta condición meteorológica, sólo con la humedad relativa, que de alguna manera ayuda a la hembra a que la superficie del fruto sea más blanda para introducir los huevos; al igual que en este trabajo, en otros estudios se observó que las poblaciones más altas se presentan cuando la humedad relativa es mayor, debido a que los compuestos volátiles de la planta son más abundantes, favoreciendo la longevidad y reproducción de la mosca del vinagre de alas manchadas, más aún, la humedad relativa puede hacer más fácil la disponibilidad de nutrientes en la planta y la presencia de comunidades bacterianas en la superficie de la hoja, así como influir en la fisiología de *D. suzukii* [1]; los hospederos de estos dípteros son plantas de la familia Rosaceae preferentemente, pero no se habían reportado en guayaba [7], en este estudio se observó que el pico poblacional en guayaba coincide con la fructificación. La presencia de *D. suzukii* en guayaba constituye el primer reporte sobre un hospedero que no es de la familia de las rosáceas, por lo que se sugiere su empleo como cultivo trampa, para hacer aplicaciones de insecticidas más localizados, bajando su densidad poblacional y evitando daños importantes a la fresa. Dado que la humedad relativa favorece el aumento de las poblaciones de este díptero, es factible manipular esta condición ambiental mediante el manejo del sistema de irrigación, podas y cubiertas de suelo, de esta manera menguará el incremento poblacional de la mosca, así como colocando

trampas en áreas con alta humedad relativa, puede ayudar a predecir con mayor precisión las poblaciones, mejorando su manejo, este tipo de medidas han logrado reducir las pérdidas en Italia, alcanzando tan solo el 7.0 % [2]. Además, disminuyendo la humedad relativa, los adultos pueden deshidratarse con mayor facilidad, debido a su tamaño pequeño. Por otra parte, al revisar las trampas con vinagre, también se lograron capturar otras especies del mismo género, principalmente *D. melanogaster*, pero no se reportó en este trabajo. Aunque *D. suzukii* fue más abundante que *D. melanogaster*, sin embargo, se sabe que esta última posee mayor capacidad de supervivencia, por lo que puede competir con la primera y bajar sus poblaciones en campo [5].

## CONCLUSIONES

El número de adultos de *D. suzukii* capturados en guayaba fue mayor que en fresa.

Las hembras mostraron una correlación positiva con la humedad relativa tanto en guayaba como en fresa, pero no correlacionaron en forma significativa con la temperatura.

Las mayores poblaciones de adultos (machos y hembras) se obtuvieron en las primeras semanas, periodo que coincide con la formación del fruto en ambos cultivos.

Se estimaron funciones polinomiales de grado cinco para predecir las poblaciones de adultos de *D. suzukii* en términos de la humedad relativa en ambos cultivos, en fresa el valor máximo obtenido fue de 60 moscas y ocurrirá cuando se presente el 72.7 % de humedad, mientras que en guayaba el máximo absoluto fue de 274 dípteros para un 73.0 % de humedad relativa.

Se sugiere disminuir la humedad relativa mediante labores culturales en el sistema de producción, para ayudar a reducir las poblaciones de la mosca y se afecte lo menos posible a los cultivos de fresa.

## REFERENCIAS

[1] Tochen S., Woltz J. M., Dalton D. T., Lee J. C., Wiman N. G. & Alton V. M. (2015). Humidity affects populations of *Drosophila suzukii*

(Diptera: Drosophilidae) in blueberry. *Journal of Applied Entomology*. 140: 47-57. doi: 10.1111/jen.12247

[2] De Ros G., Conci S., Pantezzi T. & Gianluca S. 2015. The economic impact of invasive pest *Drosophila suzukii* on berry production in the Province of Trento, Italy. *Journal of Berry Research*. 5: 89-96. doi:10.3233/JBR-150092

[3] SIAP. 2017. (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera) <http://www.siap.gob.mx/> fecha de consulta 16/junio/ 2017.

[4] CESAVEG 2017. [www.cesaveg.org.mx/new/informes/moscavinagre.php](http://www.cesaveg.org.mx/new/informes/moscavinagre.php) fecha de consulta: 3/abril/2017.

[5] Revadi S., Vitagliano S., Rossi M. V., Ramasamy S., Mansourian S., Carlin S., Vrhovsek U., becher P. G., Massoni V., Rota-Stabelli O., Angeli S., Dekker T., Anfora G. 2015. Olfactory responses of *Drosophilidae suzukii* females to host plant volatiles. *Physiological Entomology*. 40: 54-64. doi: 10.1111/phen.12088.

[6] Dean D., Price J. F., Steck G., & Nagle G. 2013. Development and impact of the spotted wing drosophila, *Drosophila suzukii*, in Florida strawberries. *International Journal of Fruit Science* 13: 67-75. doi: 10.1080/15538362-2012.696992

[7] Asplen M. K., Anfora G., Biondi A., Deuk-Soo Ch., Chu D., Daane K.M., Gilbert P., Gutierrez A.P., Hoelmer K. A., Hutchinson W.D., Isaacs R., Zhi-Lin J., Kárpáti Z., Kimura M.T., Pascual M., Philips Ch. R., Plantam Ch., Ponti L., Véték G., Vogt H., Walton V.M., Yu Y., Zappalà & Desneux N. (2015). Invasion biology of spotted wing *Drosophila (Drosophila suzukii)*: a global perspective and future priorities. *Journal Pest Science*. 88:469-494. doi 10.1007/10340-015-0681-z

[8] Poyet M., Eslin P., Héraude M., Le Roux V., Prévost G., Gibert P. & Chabrierie O. (2014). Invasive host for invasive pest: when the Asian cherry fly (*Drasophila suzukii*) meets the American black cherry (*Prunus serotina*) in Europe. *Agriculture and Forest Entomology*. 16: 251-259 doi: 10.1111/afe.12052