

EFECTO DE NUTRICIÓN Y RIEGO SOBRE LA POBLACIÓN Y DAÑO POR TRIPS (VARIAS ESPECIES) EN FRUTOS DE AGUACATE *PERSEA AMERICANA* CV. "HASS" PARA DOS REGIONES AGROECOLOGICAS DE MICHOACÁN, MEXICO.

V.M. Coria-Avalos¹, L.M. Tapia-Vargas¹, J.L. Aguilera-Montañez¹, J.J. Alcántar-Rocillo¹, J. Anguiano-Contreras¹, J.A. Vidales-Fernández¹, J.L. Morales-García¹

¹INIFAP. Campo Experimental Uruapan. Av. Latinoamericana No. 1101. Col. Revolución. C.P. 60150. Uruapan, Michoacán, México. vmcoria@hotmail.com

RESUMEN

El adecuado manejo de los niveles de nutrición y riego en los cultivos agrícolas, ha sido asociado con una mayor tolerancia al ataque de organismos dañinos. Herms (2002) sugiere replantear este paradigma al afirmar que la hipótesis anterior es falsa. Basados en esta postura, en esta investigación se utilizó el monitoreo para cuantificar poblaciones de trips y evaluar el impacto de la plaga sobre la fruta de aguacate en árboles sometidos a tres niveles de nitrógeno, fósforo y potasio con tres niveles de agua evaporada en Ziracuaretiro y Tancitaro, Michoacán, México. Durante el año 2001 y 2002 se estableció un lote para monitoreo en cada una de las dos localidades. Se utilizó un diseño experimental completamente al azar con tres repeticiones, para evaluar tres dosis de nitrógeno, fósforo y potasio, y tres niveles de agua evaporada, respectivamente: a) 0-2-1+ 0.75, b) 1-2-1+0.75, c) 2-2-1+0.75, d) 3-2-1+0.75, e) 2-0-1+0.75, f) 2-4-1+0.75, g) 2-2-0+0.75, h) 2-2-2+0.75, i) 2-2-1+0.50, j) 2-2-1+1.0, y k) testigo con el manejo agronómico del productor. La parcela útil estuvo constituida por dos árboles y en uno de ellos se efectuaron muestreos cada catorce días para cuantificar el trips en brotes vegetativos tiernos, inflorescencias y frutos. Durante la cosecha se realizó un muestreo para cuantificar el porcentaje de fruta con daños por trips. Aunque los tratamientos de fertiriego funcionaron para incrementar el tamaño de fruto y eficientizar el suministro de nutrientes y agua. Los resultados muestran diferencias no significativas de las dosis de nutrición y los niveles de agua evaporada sobre la incidencia de trips en los árboles; la plaga fue impactada por otros factores, de tipo fenológico ($r=0.87^{**}$) y temperaturas $< 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($r=0.68^{*}$). A la cosecha, en Tancitaro se encontró el 27 y 31 % de fruta dañada por trips para los años 2001 y 2002, respectivamente; en Ziracuaretiro fue del 53.7 y 37.8 % para el mismo período. Estas diferencias podrían imputarse al manejo agronómico de los huertos debido a que en Tancitaro se descuidó el control de esta plaga; en tanto que en Ziracuaretiro se optimizó el con-

trol fitosanitario para el segundo año del experimento y se abatieron las poblaciones de trips. Los resultados obtenidos son coincidentes con la afirmación de Herms (2002) pues no se obtuvo impacto del estado nutricional de la planta con la susceptibilidad al ataque por trips.

Palabras Clave: *Persea americana* cv. “Hass”, nutrición, riego, trips, dinámica poblacional, daño.

INTRODUCCION

De la fruta de aguacate *Persea americana* cv. “Hass” producida en Michoacán, México, solo del 15 a 25% reúne condiciones de excelente calidad, el 75% restante presenta problemas de tamaño reducido, malformaciones por efecto de temperaturas extremas altas o bajas y defectos en la apariencia del fruto debidos al deficiente manejo de plagas y otros factores (Sánchez, et. al. 2001; ASEEAM 2003). La presencia de abultamientos y rugosidades irregulares en la cáscara son ocasionadas por trips (Fisher y Davenport 1989). Llega a afectar al 25% de la fruta, misma que además de ser rechazada en los mercados de exportación, aún en el mercado nacional es castigada con el 50% de su valor comercial al precio corriente (Sánchez, et. al. 2001). En estudios taxonómicos de tisanópteros que habitan en estructuras florales y foliares de aguacate en áreas productoras de México, se identificaron 38 especies fitófagas asociadas a la planta; de las cuales, por la gran abundancia con que se presentan, solo seis fueron consideradas como plagas primarias del fruto y estructuras foliares tiernas: *Frankliniella bruneri* Watson, *Heliethrips haemorrhoidalis* Bouché, *Scirtothrips perseae* Nakahara, *S. aguacatae* Johansen & Mojica, *S. kupandae* Johansen & Mojica y *Pseudophilothrips perseae* Watson; las otras 32 especies fueron consideradas como visitadoras incidentales pues su presencia fue errática (Johansen y Mojica 1998; Johansen, Mojica y Ascensión 1999). El daño por el insecto en la fruta es ocasionado durante los meses más cálidos y secos del año (marzo a mayo), desde que la flor tira sus tépalos y el fruto posee un tamaño de un milímetro y hasta que alcanza un tamaño aproximado de cinco centímetros y comienza a adquirir una consistencia cariácea (Ascensión, et. al. 1999; Sánchez, et. al. 2001, Hoddle, et. al. 2002).

En la actualidad, la generalidad de mercados en el orbe demandan frutas con suficiente calidad de presentación y libre de riesgos para la salud humana; por esta razón, los productores de México han eficientizado sus paquetes tecnológicos para manejo del cultivo, principalmente en cuanto a suministro de nutrimentos y plaguicidas sintéticos para control de plagas. Como efecto de esta innovación, los productores argumentan que al tener árboles con una mejor nutrición el impacto del trips en la fruta es menor. Herms (2003) sugiere replantear este paradigma, pues asegura que esta hipótesis es falsa y cita estudios cuyo objetivo ha sido evaluar el efecto de la fertilización sobre la habilidad de plantas leñosas para tolerar el ataque por herbívoros, todos encontraron que la fertilización no tiene efecto.

Con base en lo expuesto esta investigación se planteó con el objetivo de utilizar como base el monitoreo para cuantificar poblaciones de trips y evaluar el impacto de la plaga sobre la fruta de aguacate en árboles sometidos a tres niveles de nitrógeno, fósforo y potasio con tres niveles de agua evaporada en Ziracuaretiro y Tancitaro, Michoacán, México.

MATERIAL Y METODOS

El experimento fue establecido en dos localidades con características edafo-climáticas diferentes (Cuadro 1). Se utilizó un diseño experimental completamente al azar con tres repeticiones, para evaluar el efecto de tres dosis de nitrógeno, fósforo y potasio, y tres niveles de agua evaporada,

respectivamente: a) 0-2-1+ 0.75, b) 1-2-1+0.75, c) 2-2-1+0.75, d) 3-2-1+0.75, e) 2-0-1+0.75, f) 2-4-1+0.75, g) 2-2-0+0.75, h) 2-2-2+0.75, i) 2-2-1+0.50, j) 2-2-1+1.0, y k) testigo con el manejo agronómico del productor. La parcela útil estuvo constituida por dos árboles, con una línea de árboles entre parcelas. Para evaluar la población de trips, la toma de datos se realizó de forma periódica cada catorce días en cada sitio experimental durante los dos años que duró el proyecto. Para esto, se eligió un árbol de cada parcela y en una rama ubicada hacia el lado este del árbol se colocó una trampa pegajosa (HORIVER) de 10x25 cm de color azul, como sugiere González, *et. al.* (1999) la cual fue sustituida en cada muestreo, procediendo a cuantificar la población de trips adheridos a ella.

Cuadro 1: Ubicación geográfica y principales características edafo-climáticas de los sitios experimentales para evaluar nutrición y riego sobre la población de trips, en Michoacán, México.

	Municipio	Latitud norte	Longitud oeste	Suelo	Clima	ASNM
1	Tancítaro	19°22'25.9"	102°23'50"	Andosol	C (m) (w) templado húmedo	2025 m
2	Ziracuaretiro	19°23'52.8"	101°23'55.8"	Luvisol	(A) C (w ₂) (w) semicálido subhúmedo	1300 m

Dentro de cada una de las huertas (Tancítaro y Ziracuaretiro) fue colocada una estación climática automatizada (WEATHER MONITOR II - Davis Instruments) para registrar las condiciones de temperatura, precipitación y humedad relativa ambiental y poder evaluar su influencia sobre las poblaciones del trips.

Al momento de la cosecha, en cada uno de los sitios experimentales se efectuó un muestreo, tomando 100 frutos de un árbol de cada parcela, para cuantificar la fruta sana y la que presentó daños por trips, se realizaron análisis de varianza y prueba de comparación de medias (Tukey<0.05%).

RESULTADOS Y DISCUSION

Durante dos años se dio seguimiento al monitoreo de trips en las dos localidades donde se establecieron los experimentos de fertiriego. Se efectuaron análisis de varianza por fecha de muestreo, respetando el diseño del experimento. No se obtuvieron diferencias significativas entre la población de trips por fecha de muestreo con los tratamientos de fertiriego para ninguna de las dos localidades estudiadas ($P > F = 0.03$).

Durante el mes de octubre de los años 2001 y 2002 se realizó la cosecha en la localidad de Tancítaro, mientras que para Ziracuaretiro se realizó en los meses de septiembre del 2001 y octubre del 2002. En las dos localidades, los resultados muestran diferencias no significativas ($P > F = 0.01$) de las dosis de nutrición y los niveles de agua evaporada con la manifestación del daño por trips en la fruta.

Dado que no hubo diferencias entre los tratamientos, se utilizaron los valores medios por fecha de muestreo para graficar la fluctuación de la plaga para las dos localidades (Figura 1). Es evidente que en ambos casos, la mayor incidencia en la población de trips se presenta cuando se tiene la presencia de flor abierta y frutos en etapa de formación, lo que ocurre durante los meses de enero a mayo. Los resultados anteriores son coincidentes con los descritos por Ascensión, *et. al.* (1999) y Sánchez (2001) quienes señalan que el daño por el insecto en la fruta es ocasionado durante los meses más cálidos y secos del año (marzo a mayo), desde que la flor tira sus tépalos y el fruto posee un tamaño de un milímetro y hasta que alcanza un tamaño aproximado de cinco centímetros y comienza a adquirir una consistencia cariácea.

Entre las dos localidades el comportamiento de la población del insecto es muy parecido; las diferencias en la intensidad de la población son imputables al factor temperatura ambiental. En Tancítaro el clima es templado húmedo, con periodos de tiempo prolongados con temperatura por debajo del umbral mínimo para acumular unidades calor (10-30 °C) durante el día, lo que propicia condiciones adversas para el desarrollo biológico del insecto. En contraste, para la localidad de Ziracuaretiro el clima es del tipo semicálido subhúmedo, con pocas horas por debajo del umbral y en consecuencia las condiciones son adecuadas para el desarrollo del insecto ($r=0.68^*$).

En el muestreo realizado durante la cosecha, se encontró una incidencia del 27 y 31 % de fruta con síntomas de daño por trips para los años 2001 y 2002 respectivamente en la localidad de Tancítaro (Figura 2); mientras que en Ziracuaretiro la incidencia fue de 53 y 37.8 % respectivamente para los mismos años (Figura 3). Estas diferencias podrían imputarse al manejo agronómico de los huertos debido a que en Tancítaro se descuidó el control de esta plaga; en tanto que, en Ziracuaretiro se optimizó el control fitosanitario para el segundo año del experimento y se abatieron las poblaciones de trips.

Se realizó un análisis de correlación para cuantificar el impacto de la plaga considerando la cantidad de fruta sana, fruta con daños por trips, fruta con daños de trips y roña y fruta dañada por roña. Para el año 2001 se encontró que cuando la cantidad de fruta con daños por trips es mayor, la fruta que presenta daños por roña es baja, y cuando la incidencia del daño por trips decrece como ocurrió para el año 2002, la cantidad de fruta con roña se incrementó significativamente ($r=-0.56^{**}$). Para el resto de las variables analizadas por localidad y por año, no se encontró correlación significativa.

De los resultados anteriores se deduce que el nivel nutrimental (N-P-K) y el estrés de humedad a que sea sometida la planta de aguacate no impacta sobre las poblaciones y/o daño por trips en la fruta; estos resultados son coincidentes con la afirmación de Herms (2002) pues no se observó impacto del estado nutrimental de la planta en la susceptibilidad al ataque por trips. De acuerdo con Johansen *et. al.* (1999), las poblaciones de trips, se alimentan succionando la savia de brotes vegetativos tiernos, flores abiertas y frutos en formación; en esta investigación se encontró alta correlación ($r=0.87^{**}$) de los principales picos de la población con la mayor presencia de estos eventos fenológicos. Las heridas inducidas por el insecto al fruto, no necesariamente son las causantes de la presencia de daños por roña en el fruto; sobre todo si se considera que las mayores incidencias de la plaga se presentan durante la temporada de estiaje (enero a mayo), mientras que la manifestación del daño por roña se presenta durante la temporada de lluvias (julio a octubre).

CONCLUSIONES

El suministro de nitrógeno en dosis de 0, 1, 2 y 3 kg/árbol complementado en combinaciones de 0, 2 y 4 kg de fósforo por árbol y 0, 1 y 2 kg de potasio por árbol, así como 0.25, 0.5 y 0.75 % de agua evaporada, no tienen efecto sobre las poblaciones de trips.

La mayor población de trips se presenta cuando se tiene flor abierta y frutos en etapa de formación, lo que ocurre durante los meses más cálidos y secos del año (enero a mayo).

El impacto del daño por trips en la fruta se manifestó indistintamente con cualquiera de los tratamientos evaluados, con una incidencia que osciló entre 27 y 31 % para los años 2001 y 2002 respectivamente en Tancítaro, mientras que en Ziracuaretiro la incidencia fue del 53.7 y 37.8 % para los mismos años.

BIBLIOGRAFIA

ASOCIACIÓN DE EMPACADORES Y EXPORTADORES DE AGUACATE DE MICHOACÁN (ASEEAM). 2003. Estadísticas de producción. Cosecha del año 2000. Documento de circulación interna.

ASCENSIÓN-BETANZOS G., BRAVO-MOJICA H., GONZÁLEZ-HERNÁNDEZ H., JOHANSEN-NAIME R.M., Y BECERRIL-ROMÁN A.E. 1999. Fluctuación poblacional y daño de trips en aguacate cv. Hass. Revista Chapingo. Serie Horticultura 5. Número Especial: 291-296.

FISHER, J.B. AND T.L. DAVENPORT. 1989. Structure and development of surface deformations on avocado fruits. HortScience 24(5):841-844.

HERMS D.A. 2002. Effects of fertilization on insect resistance of woody ornamental plants: Reassessing an entrenched paradigm. Environ. Entomol. 31(6):923-933.

HODDLE S.M., J.G. MORSE, P.A. PHILIPS, B.A. FABER, AND K.A. JETTER 2002. Avocado thrips: New challenge for growers. California Agriculture 56(3):103-107.

GONZÁLEZ-HERNÁNDEZ H., MÉNDEZ-RAMOS A., VALLE-DE LA PAZ A.R., Y GONZÁLEZ-RÍOS M. 1999. Selección de trampas de color y fluctuación poblacional de trips del aguacate en Michoacán, México. Revista Chapingo. Serie Horticultura. Vol. V. Num. Especial: 287-290.

JOHANSEN-NAIME R.M., Y MOJICA-GUZMÁN A. 1998. The genus *Scirtothrips* Shull, 1909 (Thysanoptera: Thripidae, Sericothripini), in México. Folia Entomol. Mex. 104:23-108

JOHANSEN-NAIME R.M., MOJICA-GUZMÁN A. Y ASCENSIÓN-BETANZOS G. 1999. Introducción al conocimiento de los insectos tisanópteros mexicanos en el aguacatero (*Persea americana* Miller). Revista Chapingo. Serie Horticultura. Vol. V. Num. Especial: 279-285.

SÁNCHEZ-PÉREZ J. DE LA L., ALCÁNTAR-ROCILLO J.J., CORIA-AVALOS V.M., VIDALES-FERNÁNDEZ I., AGUILERA-MONTAÑÉS J.L., VIDALES-FERNÁNDEZ J.A., TAPIA-VARGAS L.M., Y HERNÁNDEZ-RUIZ G. 2001. Tecnología para producir aguacate en México. SAGARPA. INIFAP. Campo Experimental Uruapan. Libro técnico No. 1.

