

Moscas blancas (Hemiptera: Aleyrodidae) presente en el cultivo de banano (*Musa sp.*) en cinco zonas del valle de Tumbes

Species of whiteflies (Hemiptera: Aleyrodidae) present in banana (*Musa sp.*) cultivation in the valley of Tumbes.

Pedro Castillo – Carrillo¹, Cesar A. Mogollón F.²

Resumen

Con el propósito de identificar las especies que vienen ocasionando daños económicos importantes en los cultivos del departamento de Tumbes, entre enero a mayo de 2012 fueron muestreadas cinco zonas del valle de Tumbes cultivadas con banano *Musa sp.* de la variedad Cavendish. Se colectaron muestras de hojas de banano, infestadas con ninfas, pupas y adultos de “mosca blanca”, los que fueron depositados en frascos conteniendo alcohol etílico al 96 % tuvieron un proceso de conservación y finalmente fueron montados en porta objetos con bálsamo de Canadá. Durante el periodo de estudio se registraron tres especies de “mosca blanca”: *Aleurodicus juleikae* Bondar, *Aleurothrixus floccosus* Maskell y *Tetraleurodes mori* Quaintance; éstas especies de insectos plaga por ahora tienen la categoría de potenciales.

Palabras claves: *Musa sp.*, “mosca blanca”, *Aleurodicus juleikae* Bondar, *Aleurothrixus floccosus*, *Tetraleurodes mori*.

Abstract

In order to identify the species that are causing significant economic damage to crops in the department of Tumbes, from January to May 2012 were sampled five zones Tumbes valley cultivated with banana *Musa sp.* Cavendish variety. Banana leaf samples infested with nymphs, pupae and adults of whitefly, which were deposited in bottles of 96% ethyl alcohol had a preservation process and were finally mounting on carrying objects with Canada balsam were collected. During the evaluation period three species of whiteflies were recorded: *Aleurodicus juleikae*, *Aleurothrixus floccosus* Maskell and *Tetraleurodes mori* Quaintance; These species of insect pests now have the status of potential.

Key Words: *Musa sp.*, whiteflies, *Aleurodicus juleikae* Bondar, *Aleurothrixus floccosus*, *Tetraleurodes mori*

1 Departamento Académico de Sanidad Vegetal y Producción Pecuaria; pcastillocarrillo@yahoo.es
2 Facultad de agronomía, Universidad Nacional de Tumbes; cesar-2030@hotmail.com

Introducción

El departamento de Tumbes es la segunda zona principal de agro exportación con respecto al cultivo de banano después del departamento de Piura, con una área de 3 500 ha de las cuales 1 500 ha están dedicadas a la producción de banano y tienen certificación orgánica, con una producción de 84 mil toneladas (MINAG - OEEE 2012), esto lo ubica entre los principales frutales sembrados en el valle de Tumbes, siendo el cultivo predominante y el de mayor importancia económica.

Sin embargo, los productores del banano en el valle de Tumbes en su mayoría, no conducen sus plantaciones de una manera adecuada con respecto al manejo agronómico y con deficientes prácticas de fertilización, riego, control de plagas y enfermedades los que son determinantes en la baja producción y calidad de la fruta.

En la actualidad la presencia de insectos picadores-chupadores, es motivo de preocupación casi en todo el valle de Tumbes los cuales vienen ocasionando daños económicos importantes. La presencia de trips, cochinillas, queresas, piojos blancos, y la creciente proliferación de “mosca blanca”, son los problemas de insectos plaga que se asocian al cultivo de banano.

A nivel mundial la “mosca blanca” (Hemiptera: Aleyrodidae) se registra en un número de 1556 especies distribuidas en 161 géneros, enumerados en una actualizada lista de verificación presentada por Martin & Mound (2007); solo un número limitado

de especies de “mosca blanca” son consideradas plagas de importancia económica.

Estudios realizados en Costa Rica, Islas Canarias y Ecuador y otros lugares del mundo, demuestran que la presencia de especies de moscas blancas en el cultivo de banano ha llegado a adquirir gran importancia económica, constituyendo un grave problema por sus elevadas poblaciones, la abundante secreción cerosa y de melaza que producen ocasionando la presencia de fumagina sobre el haz de las hojas y en ocasiones sobre la fruta, provocando un incremento en los costos de producción y de rechazo de la fruta (Blanco-Metzler y Laprade 2000, INIAP 1998).

Aunque no existen registros publicados, se tiene evidencia de la incidencia de la “mosca blanca” en la región Tumbes. Evaluaciones realizadas en plantaciones bananeras de las márgenes izquierda y derecha del Río Tumbes, dan muestra de la presencia persistente de “mosca blanca” que afecta principalmente las hojas, presentando diversos grados de infestación y secreciones cerosas.

Con el objetivo de identificar las especies de “mosca blanca” que están asociadas como plagas al cultivo de banano en el valle de Tumbes, es que se consideró desarrollar este trabajo de investigación, a fin de contar con información básica necesaria para establecer programas de manejo integrado de estas especies.

Materiales y métodos

Áreas de estudio: El estudio se realizó durante enero a mayo de 2012, en cinco plantaciones bananeras ubicadas en los sectores: San Jacinto (14M, 562221 E, 9598518 N) y Casa blanqueada (37M, 571440 E, 958728 N, Margen derecha del Río Tumbes), Cabuyal (26M, 562396 E, 9588423 N), Pampas de Hospital (16M, 562442 E, 9592692 N) y las Brujas altas (29M, 571210 E, 9596591 N, Margen izquierda del Río Tumbes), (Figura 1). El muestreo se realizó en la parte abaxial de la mitad de la lámina foliar de la octava hoja, metodología utilizada en el

muestreo de la sigatoka negra, según Blanco-Metzler y Laprade (2000).

Colecta de especies: Durante el periodo del estudio, se realizaron observaciones y colecciones de muestras, con una frecuencia de 20 días. En cada sector se colectaron muestras de hojas de banano (*Musa sp.* variedad Cavendish), infestadas con ninfas, pupas y adultos de “mosca blanca”, que fueron depositadas en frascos conteniendo alcohol etílico al 96 %, etiquetadas y almacenadas para su posterior identificación.

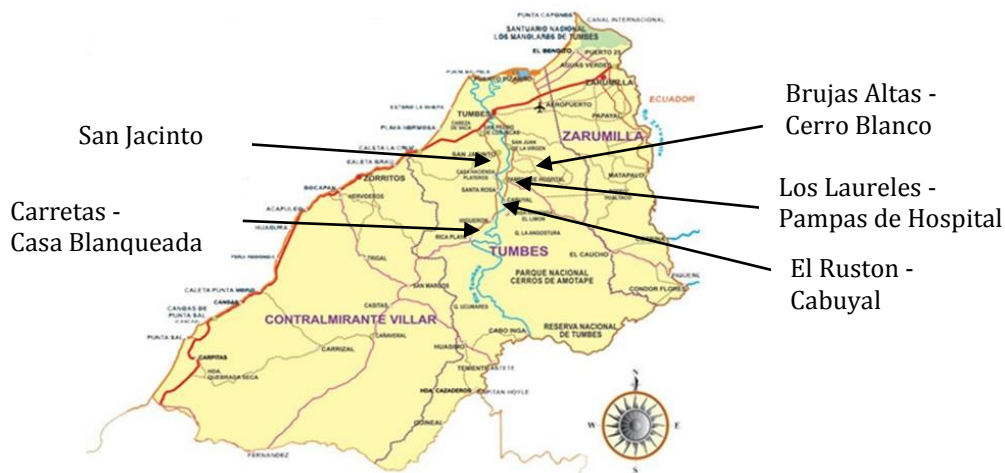


Figura 1. Mapa del valle de Tumbes indicando los sectores en estudio.

El procesamiento de las muestras se realizó siguiendo la metodología propuesta por Díaz (2006) que consistió en tratarlas en una solución de hidróxido de potasio (KOH) al 5% por pocos minutos, luego se procedió a decantar el KOH. En un tubo de ensayo conteniendo la misma solución, se transfirieron las pupas y se calentaron a 95 °C por 2 minutos, luego se decantó el KOH.

Se añadieron unas gotas de ácido acético glacial para neutralizar el álcali, y posteriormente decantar. Luego se colocaron los especímenes en cloral fenol y se calentaron suavemente por pocos minutos (con el fin de remover la cera). Se tuvieron muestras de pupas de color oscuro y claro, dándoles diferentes tratamientos para una mejor apreciación de su morfología.

Las pupas oscuras se enjuagaron brevemente en alcohol, para posteriormente agregarles una mezcla de 880 volúmenes de solución de amoníaco y 20 volúmenes de peróxido

de hidrogeno con la finalidad de blanquear las pupas, luego se procedió a decantar el amoníaco y el peróxido, enjuagando en ácido acético glacial, luego se decantó y se añadió xileno con la finalidad de aclarar los especímenes. Las pupas claras se enjuagaron brevemente en ácido acético glacial, el que luego se decantó y se añadieron unas gotas de colorante fucsina. Culminando el proceso se procedió a montarlos en porta objetos con bálsamo de Canadá.

Identificación: La identificación de las especies se realizó en el laboratorio de Entomología de la Universidad Nacional de Tumbes, haciendo uso de las claves y terminología indicada por Martín (2004, 2005), Evans (2007) y Valencia (2009a). Para confirmar la identificación se remitieron muestras preparadas al especialista en moscas blancas Luis Valencia, entomólogo, investigador y consultor.

Resultados

Especies de “mosca blanca”

Las especies se encontraron en todos los sectores muestreados, pero con mayor frecuencia de infestación *Aleurothrixus floccosus*, en los sectores Pampas de Hospital, Cabuyal y Casa Blanqueada. Las especies *Aleurodicus juleikae* y *Tetraleurodes mori* se encontraron con mayor proporción

en los sectores Pampas de Hospital y Cabuyal.

Las especies de “mosca blanca” colectadas en las cinco zonas bananeras del valle de Tumbes, se presentan en la tabla 1, de acuerdo a su frecuencia de infestación.

Tabla 1. Especies de “mosca blanca” por nivel de frecuencia, en los sectores registradas con banano, en las márgenes del río Tumbes, enero a mayo 2012.

Margen	Sectores	<i>Aleurodicus juleikae</i>	<i>Aleurothrixus floccosus</i>	<i>Tetraleurodes mori</i>
	Cabuyal	**	***	**
Izquierda	Pampas de Hospital	***	***	**
	Brujas Altas	**	**	**
Derecha	Casa Blanqueada	*	***	*
	San Jacinto	*	**	**

*** = Frecuente ** = Moderado * = Escaso

Descripción y daños registradas por la “mosca blanca”

Según características de la pupa, las especies de “mosca blanca” se ubican en las subfamilias Aleurodicinae y Aleurodinae.

Aleurodicinae: Presenta un pupario generalmente con poros compuestos o aglomerados, una garra o uña en el ápice de cada pata torácica; lín-gula muy larga que se extiende más allá del orificio vasiforme, con dos pares de setas en su vértice (Figura 2).



Figura. 2. Pupario de la subfamilia Aleurodicinae, *Aleurodicus juleikae*

Aleurodinae: Presenta un pupario sin poros compuesto, con un disco adhesivo o circular en los vértices de las patas torácicas; lín-gula no suele ser larga y no se extiende más allá del orificio vasiforme, y presenta un par de setas en su vértice (Figura 3).

Las especies registradas en esta subfamilia son:

Aleurothrixus floccosus Maskell, 1896, y *Tetraleurodes mori* Quaintance, 1899



Figura. 3. Pupario de la subfamilia Aleurodinae, *Aleurothrixus floccosus*

Aleurodicus juleikae Bondar, 1923

Las pupas se caracterizan por tener 4 pares de grandes poros compuestos abdominales; también dos pares subdorsales mucho más pequeños, posteriores a los otros, 12 pares de setas submarginales y setas cefalotóraxicas submedianas; sub margen y/o disco dorsal generalmente marcada por poros pequeños de varios tipos. Presenta garra en patas torácicas (Figura 4a), orificio vasiforme y lín-gula extendiéndose más allá del orificio (Figura 4b) La característica principal para reconocer morfológica

mente *A. juleikae*, es la sinuosidad del margen interno de la banda submarginal (Figura 4c).

Las pupas en condiciones de campo presentan abundante secreción algodonosa, blanca y cerosa característica (Figura 5a), extendiéndose por el dorso. Esta secreción tiene hilos y círculos tan largos y anchos como el cuerpo. La pupa puede ser incolora o amarillenta,

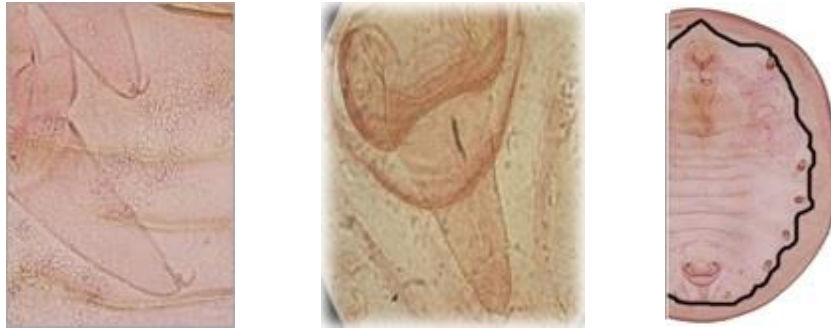


Figura 4. *Aleurodicus juleikae*: Garra en patas torácicas (a), orificio vasiforme y lingula extendiéndose más allá del orificio (b), y banda sub marginal (c)

membranosa, ligeramente oval (Figura 5b); mide entre 1,10 a 1,18 mm de largo y 0,85 a 0,92 de ancho, se les puede observar a los costados dos manchas de color rojo, que serán los futuros ojos; tanto ninfas y pupas se pueden encontrar dispersas en las hojas o en línea dentro del espiral.

El adulto. Tiene gran tamaño, muy visible a simple vista, en el ala aparece a veces una mancha oscura pálida amplia. Esta mancha no se observa en ejemplares muy claros. Ojos compuestos y antena de siete segmen

tos (Figura 5c). Miden entre 2,22 a 2,53 mm de largo y 1,48 a 1,78 mm de ancho, tanto estados inmaduros como adultos se pueden encontrar formando un espiral con aspecto ceroso y blanquecino que puede llegar a tener hasta 10 cm de diámetro.

Infesta principalmente el envés de las hojas (Figura 5a), pero también se le encuentra en el haz, a manera de pedúnculos y dedos de racimo, agrupadas en colonias de huevos, ninfas, pupas y adultos donde se encuentran alimentándose y reproduciéndose.



Figura. 5. *Aleurodicus juleikae*: (a) hoja de banano infestada, (b) pupas y (c) adulto de “mosca blanca” del espiral

***Aleurothrixus floccosus* Maskell 1896**

Morfológicamente el pupario de *A. floccosus* (Figura 6a) presenta una área disco dorsal separada de la zona submarginal por un pliegue, a menudo frecuente, con un par de setas en el metatórax, además presenta un par de setas en el octavo segmento abdominal y otro par caudal, orificio vasiforme transversalmente elíptico (Figura 6b); presenta el margen uniformemente dentado con una glándula basal dando la apariencia de una doble fila de dientes y cutícula pálida o grado variable de pigmentación oscura.

En condiciones de campo *A. floccosus* es la especie más frecuente, debido a su alta reproducción y dispersión se presentó en todas las áreas muestreadas; los daños directos que ocasiona esta especie es la succión de la savia al penetrar sus estiletes en los tejidos foliares; además, se asocia con otros insectos como piojos blancos, escamas y hormigas debido a la alta producción de mielecilla; esto representa el daño indirecto más importante. Esta mielecilla sirve de sustrato para la presencia de hongos que

produce la fumagina, haciendo que este insecto tenga mayor relevancia.

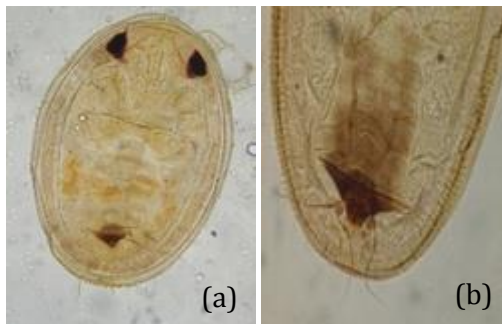


Figura 6. *Aleurothrixus floccosus*: Pupario sin poros compuestos (a), orificio vasiforme (b)

Las pupas. Son de forma ovalada con mayor convexidad con referencia al tercer estadio, son translucidas y por lo general pálidas (en algunas ocasiones un poco oscurecidas debido a la pigmentación que describe Martin (2005)); segregan abundante melaza, con una cubierta cerosa, con filamentos largos, en forma de hilos al borde del cuerpo. Tanto ninfas pupas y adultos producen una gran

cantidad de mielecilla (Figura 7a). La pupa mide entre 0,79 y 0,85 mm de largo y 0,55 y 0,59 mm de ancho, usualmente forman grandes colonias cubiertas de secreciones algodonosas en la superficie inferior de la hoja.

Los adultos. Son pequeños miden entre 0,93 a 1,45 mm de largo y 0,49 a 0,76 de ancho, las alas son membranosas con escamas y patas color blanco debido a la cubierta de pulverulencia cerosa que segregan, el cuerpo es de color amarillo (Figura 7b), se hospedan principalmente en plantas hijas e hijuelos, pero no se descarta su presencia en hojas de plantas adultas, donde se les encuentra en la parte inferior (envés) de las hojas jóvenes, alimentándose y ovipositando, realizando puestas en pequeños círculos o arcos, con numerosos huevos que tienen forma arqueada, semejante a una salchicha, y provistos de un pedicelo por el que se fija al sustrato. Los huevos recién ovipositados son de color blanco y durante el periodo de incubación toman un color marrón oscuro (Figura 7c).



Figura 7. *Aleurothrixus floccosus*: Pupas (a), Adulto (b), Huevos (c)

***Tetraleurodes mori* Quaintance 1899**

La pupa es de forma ovalada, y el margen dentado o crenulado, los pliegues marginales dorsales y caudales, que presentan no se diferencian del resto del margen; los dientes marginales se encuentran distribuidos regularmente; los surcos ventral caudal y dorsal puede tener un patrón ligero, el octavo segmento abdominal presenta un par de setas caudales, orificio vasiforme subcordado y ligeramente elevado; el opérculo cubre completamente el orificio vasiforme oscureciendo a la línula (Figura 8a).

Las pupas son de forma ovalada, con apariencia algo aplanada, cutícula de color negro, presentan un borde marginal de cera, con gran cantidad de filamentos algodonosos que rodean completamente la pupa lo que permite su reconocimiento en campo (Figura 8a); miden entre 0,60 y 0,71 mm de largo y 0,42 y 0,52 mm de ancho; se encuentran principalmente en plantas madres e hijas, dispersas en toda el área foliar.

Los Adultos. Son diminutos, miden entre 0,76 a 0,91 mm de largo y 0,26 a 0,35 mm

de ancho, presentan alas color blanco con una línea de manchas color rojizo y otra línea de color negro, patas y cuerpo de color amarillo (Figura 8b). Se hospedan mayormente en plantas hijas e hijuelos; se les encuentra alimentándose y reproduciéndose

en la primera y segunda hoja después de la hoja bandera, los huevos y primeros estadios son de color blancuzcos, cuando llegan al tercer y cuarto estadio cambia a color negro.



Figura 8. *Tetraleurodes mori*: Pupa (a), pupa en hoja de banano (b), adulto (c)

T. mori es la especie que menor población presentó durante las evaluaciones de campo con respecto a las otras especies registradas, las ninfas y pupas encontradas se

encuentran dispersas en las hojas, los adultos se encuentran de preferencia en plantas jóvenes (hijuelos).

Discusión

Durante el periodo de estudio se registraron tres especies: *A. juleikae*, *A. floccosus* y *T. mori*, que se encuentran como plagas potenciales en el cultivo de banano; son especies que no han sido estudiadas en el valle de Tumbes. Siendo *A. floccosus* la que mayor frecuencia de infestación presentó durante el estudio. En el cultivo de banano, *T. mori* se registra como hospedero por primera vez en Perú.

La presencia en el cultivo de banano de las especies *A. juleikae*, *A. floccosus* y *T. mori*, confirma lo documentado en Ecuador por el INIAP (1998) donde la “mosca blanca lanuda” *A. floccosus* y *T. mori* se presentó con altas infestaciones y daños severos en las hojas por efecto de la fumagina. Dooley &

Evans (2005), Evans (2007) y Martin (2004, 2005), reportan la presencia de estas especies en banano para el mundo; para el caso de *A. juleikae*, Valencia (2009b) reporta su presencia en el plátano (*Musa paradisiaca*).

Los daños causados por *A. juleikae*, *A. floccosus* y *T. mori* son prácticamente similares a otros aleiródidos. Sin embargo, en los sectores estudiados, la presencia de estos no ocasiona daños económicos importantes, probablemente por la presencia de enemigos naturales, labores culturales realizadas como riegos, podas (deshoje); bajo estas condiciones la especie *A. juleikae* no alcanza el nivel de plaga, desarrollando poblaciones muy bajas (Valencia, 2009a).

Agradecimiento

Los autores agradecen al Ph. D. Luis Valencia V. (Entomólogo, investigador y consultor privado Lima – Perú) por la confirmación de las identificaciones realizadas a nivel de especie.

Referencias Bibliográficas

Blanco-Metzler, H. & S. Laprade. 2000. Variación estacional de la mosca blanca del espiroaleurodico dispersus Russell (Homóp

tera: Aleyrodidae) en plantaciones de banano, en Matina, Costa Rica. 43-48 pp. Acces-

- didado mayo 19 de 2012.
<http://www.ots.ac.cr/bnbt/21552.html>
- Díaz W. 2006. Micropreparados de Insectos. Aphididae, Aleyrodidae, Coccoidea, Thysanoptera y Genitalia de Lepidoptera. Servicio Nacional de Sanidad Agraria. Laboratorio de Sanidad Vegetal. Lima – Perú
- Dooley, J. & G. Evans. 2005. Whiteflies known to occur on bananas (Hemiptera: Aleyrodidae). 30 pp. Accedido abril 12 de 2012.
http://keys.lucidcentral.org/keys/v3/whitefly/PDF_PwP%20ETC/Banana%20Aleyrodid.pdf
- Evans G. 2007. The Whiteflies (Hemiptera: Aleyrodidae) of the World, and their Host Plants and Natural Enemies. Museum, Collections and Depositories. Accedido mayo 23 de 2013.
http://keys.lucidcentral.org/keys/v3/whitefly/PDF_PwP%20ETC/world-whitefly-catalog-Evans.pdf
- INIAP. 1998. Informe Anual. Biología y comportamiento de la mosca blanca de banano *Aleurothrixus floccosus*. Departamento Nacional de Protección Vegetal, Estación Experimental Portoviejo. Portoviejo, Ecuador. 2-8 pp. Accedido julio 15 de 2012.
<http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=PADIPR.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=004325->
- Martin, J. 2004. The whiteflies of Belize (Hemiptera: Aleyrodidae) Part 1 - Introducción and account of the subfamily Aleurodicinae Quaintance & Baker. *Zootaxa*, 681: 1–119.
- Martin, J. 2005. Whiteflies of Belize (Hemiptera: Aleyrodidae) Part 2 – are view of the subfamily Aleyrodinae Westwood. *Zootaxa*, 1098:1-116.
- Martin, J. and Mound, L. 2007. An annotated check list of the world's whiteflies (Insecta: Hemiptera: Aleyrodidae). *Zootaxa*, 1492: 1-84 pp. Accedido febrero 2 de 2013
<http://www.mapress.com/zootaxa/2007f/zt01492p084.pdf>
- MINAG – OEEE. (2012). Series históricas de producción agrícola – Compendio Estadístico. Ministerio de Agricultura - Oficina de Estudios Económicos y Estadísticos, Perú. Accedido enero 8 de 2013
<http://www.minag.gob.pe/portal/herramientas/estadisticas>.
- Valencia L. 2009a. Enemigos naturales de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae) en un ambiente urbano de Lima, Perú. Vol. 2, pp. 79-89
- Valencia L. 2009b. *Artrópodos y plantas*. Lima – Perú. Gráfica Cimagraf Ltda. Accedido junio 6 de 2012.
www.artropodosyplantas.com.