



NOCIVIDAD DE LOS INSECTOS DE LA FAMILIA *Scarabaeidae* ASOCIADOS A LAS PLANTACIONES DE GUAYABO (*Psidium guajava* Lin.)

Harmfulness of insects of the family *Scarabaeidae* associated with guava (*Psidium guajava* Lin.) plantations

Ioan A. Rodríguez Santana¹✉, María L. Sisne Luis¹,
Roberto E. Izquierdo Martínez¹, Alhagie Sainey Cham¹,
Ivady Rodríguez Sánchez² y Juan C. Nápoles Arce²

ABSTRACT. This research was conducted in the Basic Unit of Cooperative Production (UBPC) “Wilber Segura” belonging to the Empresa Agroindustrial Ceballos, in the period from 12 to 20 March 2012. The evaluated insects were the basis for determining the harmfulness of insects associated *Scarabaeidae* plantations guava (*Psidium guajava* Lin.) with the implementation of a management that ensures appropriate plant increased life and crop yield; for this the number of larvae that affect the root system of the plant and a diagnostic methodology was designed to assess the involvement caused by beetles was examined. The results show that there is a relationship between the number of larvae m⁻² in the root system of each plant, with symptoms manifested in leaf area compared to a loss of pigment chlorophyll and carotenoids increased. As you increase the degree of damage, increases the number of larvae m⁻², plants grade 0 reached three larvae/m², the grade 1 from 4 to 16 larvae m⁻², grade 2 from 17 to 30 larvae m⁻², grade 3 from 31 to 34 larvae m⁻² and grade 4 from 35 to 37 larvae m⁻². A increasing the degree of damage decreases the number of total and green leaves, and increases the number of leaves affected. The mass of roots branches and decreases as the number of larvae m⁻² increases.

RESUMEN. La presente investigación se realizó en la Unidad Básica de Producción Cooperativa (UBPC) “Wilber Segura”, perteneciente a la Empresa Agroindustrial Ceballos, en el período del 12 al 20 de marzo del año 2012. Los elementos evaluados sirvieron de base para determinar la nocividad de los insectos de la familia *Scarabaeidae* asociados a las plantaciones de guayabo (*Psidium guajava* Lin.) con la implementación de un manejo fitosanitario adecuado que garantice el incremento de la vida útil y rendimiento del cultivo; para ello se examinó el número de larvas que inciden en el sistema radical de la planta y se diseñó una metodología de diagnóstico para evaluar la afectación provocada por los escarabajos. Los resultados obtenidos demuestran que existe relación entre el número de larvas m⁻² en el sistema radical de cada planta, con los síntomas manifestados en el área foliar respecto a la pérdida de pigmentos de clorofila y aumento de carotenoides. A medida que aumenta el grado de afectación, incrementa el número de larvas m⁻², las plantas de grado 0 alcanzaron 3 larvas m⁻², las de grado 1 de 4 a 16 larvas m⁻², grado 2 de 17 a 30 larvas m⁻², grado 3 de 31 a 34 larvas m⁻² y las de grado 4 de 35 a 37 larvas m⁻². A medida que aumenta el grado de afectación disminuye el número de hojas totales y verdes, y aumenta el número de hojas afectadas. La masa de ramas y raíces disminuye a medida que se incrementa el número de larvas m⁻².

Key words: beetles, root eating insects

Palabras clave: escarabajos, insectos dañinos de la raíz

INTRODUCCIÓN

La guayaba (*Psidium guajava* L.), es una planta muy apreciada en todo el mundo por su agradable sabor. Es oriunda de América tropical con su centro de origen entre México y Perú. En Cuba existía ya desde el

descubrimiento de América por los españoles (1). Es una fruta muy apreciada por ser una de las más completas en nutrientes, ya que sus contenidos de vitaminas A, B1 y B2 son altos y el de vitamina C es dos veces mayor que en la naranja; los niveles de aminoácidos esenciales como el triptófano, la lisina y la metionina, son muy altos; es rica en taninos, además de poseer propiedades como astringente intestinal. El consumo como fruta fresca es cada vez más recomendado por nutricionistas y dietistas.

¹ Universidad de Ciego de Ávila, Cuba.

² Empresa Agroindustrial, Ceballos, Cuba.

✉ ioan@unica.cu

La provincia de Ciego de Ávila se ha trazado grandes metas, una de las de mayor importancia es incrementar el plan de desarrollo de frutales que incluye este cultivo, fundamentalmente con la variedad EEA 18-40 (Enana Roja Cubana) que se ha plantado, principalmente, bajo la tecnología de propagación por esquejes; sin embargo, estas plantaciones de las que inicialmente se esperaba que tuvieran una vida productiva de cinco años, se han visto grandemente afectadas por ataques de plagas, provocando que no sobrepasen los tres años (2). Entre las plagas que han contribuido a la disminución de la producción del cultivo y su vida útil se encuentran los insectos de la familia *Scarabaeidae*, comúnmente llamados chicharrones, gallegos o gusanos blancos, entre otros; sin embargo, no se conoce con exactitud la magnitud de los daños que realizan estos insectos en las plantaciones de manera general. Aunque en Sinaloa (México) se han observado adultos de *C. sinaloae* alimentándose de frutos de guayaba durante la mañana (3), las mayores afectaciones se producen en las raíces y los daños se manifiestan en el follaje de las plantas; por ello, en esta investigación se busca relacionar el número de larvas de gusano blanco que inciden en el sistema radical del guayabo (*Psidium guajava* Lin.) con los síntomas que se manifiestan en la anatomía del cultivo en las condiciones de la Empresa Agroindustrial Ceballos, para la implementación de un manejo fitosanitario adecuado que garantice el incremento de la vida útil y rendimiento del cultivo.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en la UBPC “Wilber Segura”, ubicada en la finca “Casualidad”, del poblado de Ceballos, ubicado aproximadamente a los 21°56' Norte y 78°44' Oeste, en el municipio de Ciego de Ávila, Cuba, en el período comprendido del 12 al 20 de marzo del año 2012, en plantaciones de guayabo de la variedad Enana Roja Cubana (EEA 18-40), en 4,78 ha de extensión, plantadas en enero del año 2009 sobre un suelo Ferralítico Rojo, con un marco de plantación de 7,0 x 1,50 m para una población de 4551 plantas.

Para determinar los efectos de las larvas de gusano blanco sobre el guayabo (*Psidium guajava*, Lin), variedad Enana Roja Cubana (EEA 18-40), se procedió a elaborar una escala de cinco grados por observación visual de las afectaciones presentes en el follaje de las plantaciones de este cultivar en el área experimental, teniendo en cuenta que los daños al sistema radical del cultivo modifican su morfofisiología, provocando un síntoma conocido como “guayabo rojo”, “hoja roseta”, “guayabo cenizo”, “nematodos”, entre otras denominaciones, donde en las plantas afectadas los brotes toman una apariencia raquílica, la corteza del tronco y las ramas se tornan grisáceos y no es desprendible (un árbol sano se descascara

constantemente al ir creciendo), con escasos crecimientos vegetativos y poca o nula producción, las hojas se tornan más pequeñas y adoptan un color rojizo (4).

Teniendo en cuenta estos elementos se ubicaron las plantas en una escala de cinco grados:

Grado 0— plantas con el 100 % de las hojas sanas y coloración verde.

Grado 1— plantas que poseen hasta el 25 % de las hojas afectadas y coloración que varía entre verde rojas, rojas y amarillas.

Grado 2— plantas que poseen entre el 26 y 50 % de las hojas afectadas y coloración que varía entre verde rojas, rojas y amarillas.

Grado 3— plantas que poseen entre el 51 y 75 % de las hojas afectadas y coloración que varía entre verde rojas, rojas y amarillas.

Grado 4— plantas que poseen más del 75 % de las hojas afectadas y coloración que varía entre verde rojas, rojas y amarillas.

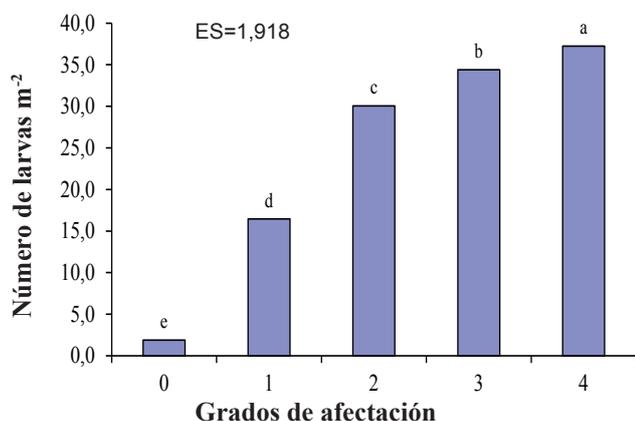
Se tomaron 10 plantas de cada grado, de una forma homogénea en todo el campo, por la metodología de Bandera Inglesa, para un total de 50 y se realizaron calicatas de 1 m² de área, tomando como centro el tronco de la planta, con una profundidad de 0,30 m y se colectaron las larvas de insectos de la familia *Scarabaeidae* encontrados, en bolsas de polietileno, así como las raíces gruesas y finas presentes.

En cada una de la plantas seleccionadas se procedió a evaluar diferentes parámetros anatómicos, como el número total de hojas por escala de colores (hojas verdes, verde rojas, rojas y amarillas) en plantas de guayabo con diferentes grados de afectación; la masa de ramas del tercer nivel de las plantas, ubicando las mismas del tronco hacia arriba, las cuales se cortaron y colectaron en sacos y se trasladaron a los laboratorios de química y entomología de la UNICA, donde se determinó su masa, mediante una balanza digital Marca Sartorius, para las ramas y raíces gruesas, así como la masa de las raíces finas, colectadas en el área de cada calicata.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El número total de larvas m⁻² alrededor del sistema radical de las plantas evaluadas se muestra en la Figura 1, donde se observa que a medida que aumenta el grado de afectación en las plantas de guayabo, aumenta el número de larvas en cada una, existiendo diferencias estadísticamente significativas entre todos los tratamientos. Se destaca que en todas las plantas evaluadas se encontraron larvas a diferentes profundidades, donde las que poseían grado de afectación 0 podían tener hasta 3 larvas m⁻², las de grado 1 entre 4 y 16 larvas m⁻², las de grado 2 de 17 a 30 larvas m⁻², las de grado 3 de 31 a 34 larvas m⁻² y en las de grado 4 se encontraron entre 35 y 37 larvas m⁻² en los sistemas radicales de las plantaciones de guayabo.

En México, los principales factores que limitan la productividad de las huertas de guayabo son, entre otros, la presencia de plagas como *Cyclocephala lunulata* Burmeister, la cual se ha encontrado alimentándose de los frutos de la planta; sin embargo, estos insectos de la familia *Scarabaeidae* constituyen plagas de muchos cultivos, en los cuales se pueden encontrar gran número de larvas alimentándose del sistema radical (5). En México estas larvas pueden presentar densidades de hasta 600 larvas m⁻², en terrenos cultivados con caña de azúcar en los alrededores de Tepic, Nayarit, a 950 m de altitud, se han encontrado promedios de 0,2 a 47,5 larvas m⁻² con máximos de 51 larvas m⁻² (6) y producen pérdidas que pueden encontrarse entre 20 y 40 % (7), mientras que en yuca y pastizales se han encontrado densidades de mayores de 8 larvas m⁻², con una distribución en forma de parches (8).



Medias con letras desiguales difieren según Tukey ($p \geq 0,05$)

Figura 1. Número total de larvas encontradas en las plantas de guayabo, en los diferentes grados de afectación, en la UBPC “Wilber Segura”, perteneciente a la Empresa Agroindustrial Ceballos

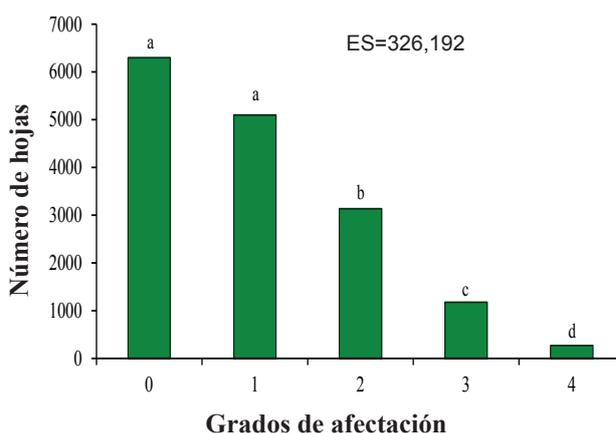
Generalmente las larvas de gusano blanco son numerosas en los suelos, por tratarse de un complejo donde coinciden varios géneros y especies de coleopteros; por ejemplo, en México se han registrado nueve géneros y 41 especies de Melolonthidae y Cetoniidae que se encuentran asociadas a los cultivos de agave tequilero, alfalfa, amaranto, arroz, cacahuete, café, calabaza, caña de azúcar, cebolla, jamaica, haba, frijol, cempasúchil, nopal, papa, rábano, sorgo, soya, tomate y zanahoria (9, 10, 11, 12).

En las plantaciones de guayabo en áreas de la UBPC “Wilber Segura” se han capturado adultos de insectos de la familia *Scarabaeidae* de diferentes géneros y especies, que tienen ciclos de vida diferentes, pero que en su etapa larval coinciden alimentándose del sistema radical del cultivo, lo que confirma que los mismos tienen, para esas

condiciones, un nicho ecológico que les permite alcanzar altas poblaciones (13, 14).

Los daños causados por las larvas grandes de gusanos blancos, al alimentarse de las raíces del café, pueden ser cuantiosos en almacigales y cafetales jóvenes, ya que mientras que las plantas adultas tienen mayor capacidad para recuperarse de los daños en las plantas recién trasplantadas al campo, una sola larva puede causarle la muerte (15).

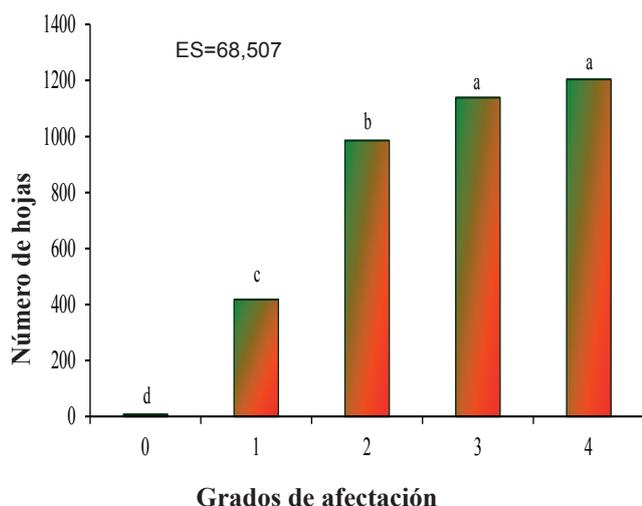
Al valorar las diferencias entre las plantas clasificadas en cada grado de afectación, se pudo comprobar que existen marcadas diferencias en cuanto al número de hojas; según la escala de colores se puede observar que el número total de hojas verdes corresponden a las plantas dentro de los grados 0 y 1 con valores totales de 6300 y 5099 hojas respectivamente, sin diferencias significativas entre estas, pero sí con respecto a las de los grados 2, 3 y 4, con valores totales de 3137, 1176 y 270 hojas verdes respectivamente (Figura 2).



Medias con letras desiguales difieren según Tukey ($p \geq 0,05$)

Figura 2. Número de hojas verdes en plantas de guayabo con diferentes grados de afectación, en la UBPC “Wilber Segura”, perteneciente a la Empresa Agroindustrial Ceballos

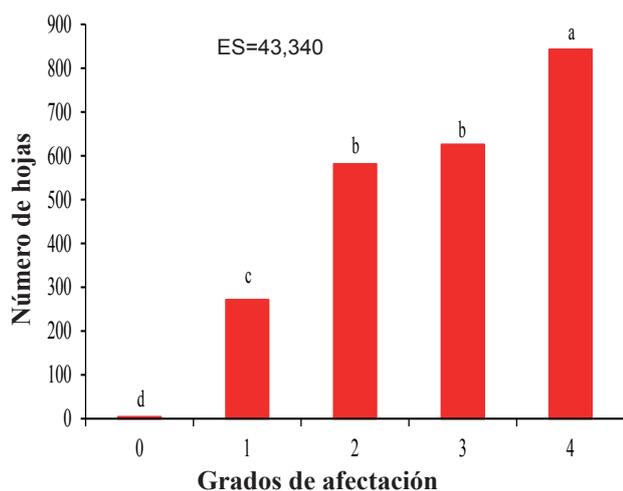
El número de hojas verdes-rojas se incrementa a medida que aumenta su grado de afectación, según la escala, por lo que las plantas de grados 3 y 4 muestran los mayores valores, con 1139 y 1204 hojas verde-rojas, respectivamente, sin diferencias entre estas, pero sí con respecto a los grados restantes 0, 1 y 2, con valores de 7, 417 y 986 hojas verde-rojas para el tercero, los cuales son significativamente diferentes entre ellos. Estos resultados indican que existe una relación directamente proporcional entre el grado de afectación y la cantidad de hojas verde rojas en las plantas (Figura 3).



Medias con letras desiguales difieren según Tukey ($p \geq 0,05$)

Figura 3. Número de hojas verde-rojas en plantas de guayabo con diferentes grados de afectación en la UBPC “Wilber Segura”, perteneciente a la Empresa Agroindustrial Ceballos

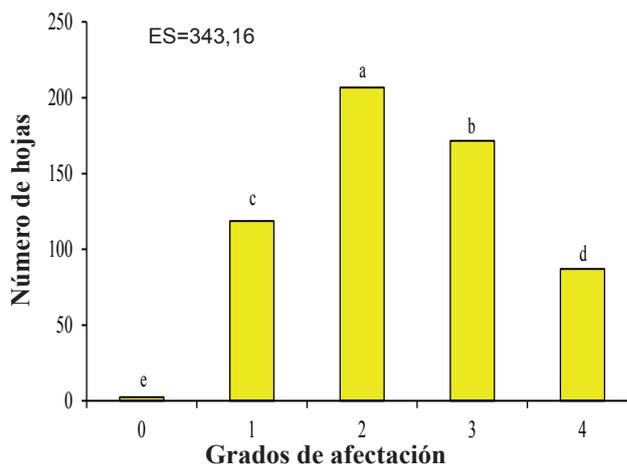
Comportamiento similar mostraron los resultados al evaluar el número de hojas rojas para las plantas en cada grado de la escala, como se puede observar en la Figura 4, donde se incrementa el número de hojas rojas en las plantas a medida que se incrementa su grado en la escala, desde valores de 4 hojas hasta 843, con diferencias significativas, excepto entre las plantas de los grados 2 y 3.



Medias con letras desiguales difieren según Tukey ($p \geq 0,05$)

Figura 4. Número de hojas rojas en plantas de guayabo con diferentes grados de afectación en la UBPC “Wilber Segura”, perteneciente a la Empresa Agroindustrial Ceballos

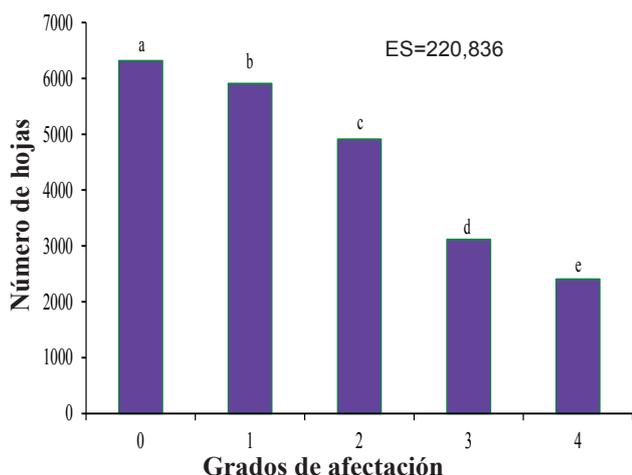
Por otra parte, con respecto al total de hojas amarillas de las plantas evaluadas en los diferentes grados de afectación, se observa un incremento significativo de los valores, desde las plantas con grado 0, con menos de tres hojas amarillas, hasta las plantas de grado 2, las cuales alcanzaron el mayor número de hojas amarillas (206,7), a partir de lo cual el número de hojas amarillas disminuye significativamente, mostrando valores de 172 y 87 hojas para las plantas de los grados 3 y 4, respectivamente (Figura 5).



Medias con letras desiguales difieren según Tukey ($p \geq 0,05$)

Figura 5. Número de hojas amarillas en plantaciones de guayabo con diferentes grados de afectación en la UBPC “Wilber Segura”, perteneciente a la Empresa Agroindustrial Ceballos

Las plantas que sufren de estrés hídrico, manifiestan alteraciones que intervienen directamente en todos los procesos fisiológicos de las mismas, principalmente el fotosintético, creando un mecanismo para que su eficiencia en la captación de luz solar no disminuya y comience a sintetizar carotenoides, que son pigmentos de protección que acompañan a los pigmentos de clorofila y actúan como antena en el proceso de captación de luz y traslado de la energía disipada al centro de reacción y ahí es donde la hoja de la planta comienza a tomar los colores (rojo y amarillo). Este fenómeno se produce cuando las plantas sufren afectaciones en el sistema radicular, disminuyendo su capacidad para la absorción de agua y ocasionando estrés hídrico, lo cual provoca, en el caso de la guayaba, un cambio de coloración en las hojas conocido como “Guayabo rojo” (4). Además, se pudo observar una disminución significativa en el número total de hojas en las plantas evaluadas, a medida que se incrementaba su posición en la escala de afectación, por lo que las plantas con grado 0 presentan mayor cantidad de hojas con un total de 6314, decreciendo significativamente de grado en grado hasta las plantas con grado 4, que mostraron el menor valor con 2404 hojas totales (Figura 6).



Medias con letras desiguales difieren según Tukey ($p \geq 0,05$)

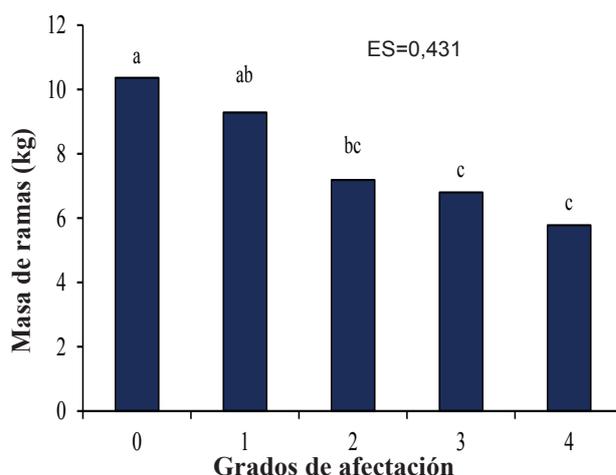
Figura 6. Número total de hojas en los diferentes grados de afectación en plantas de guayabo en la UBPC “Wilber Segura”, perteneciente a la Empresa Agroindustrial Ceballos

De manera general se evidencia que a medida que se incrementa el grado de afectación en las plantas de guayabo, no solo se manifiesta un cambio de coloración en las hojas que se mueve desde el verde hasta el amarillo transitando por los colores verdes-rojos y rojos, sino también que se manifiesta una disminución gradual del número total de estas, por lo que se afectan grandemente todos los procesos fisiológicos y morfológicos de las plantaciones.

En plantaciones de café, tanto en campo como en almacigales, las plantas atacadas por gusano blanco o gallina ciega se tornan opacas, marchitas, amarillentas y pierden hojas, hasta llegar a secarse en casos severos, ya que el daño en las raíces impide la absorción de agua y nutrientes y limita el desarrollo de la planta (15).

Al evaluar la masa de las ramas del tercer nivel del cultivo, obtenidas en los diferentes grados de afectación, se observa una tendencia a mostrar menor masa a medida que se incrementa el grado de afectación, observándose los mayores valores en los tratamientos 0 y 1 con 10,36 y 9,28 kg respectivamente, los cuales fueron superiores a los observados en las plantas con grados de afectación 3 y 4, con valores de masa de 6,80 kg y 5,78 kg, respectivamente (Figura 7).

Esta disminución en la masa de ramas se produce debido a las afectaciones realizadas al sistema radical de la planta, por la acción de los insectos rizófagos, lo cual impide a la planta absorber agua y nutrientes, provocando una apariencia raquílica del árbol, cambios de coloración en la corteza del tronco y las ramas, así como disminución en la producción de las plantas (4).

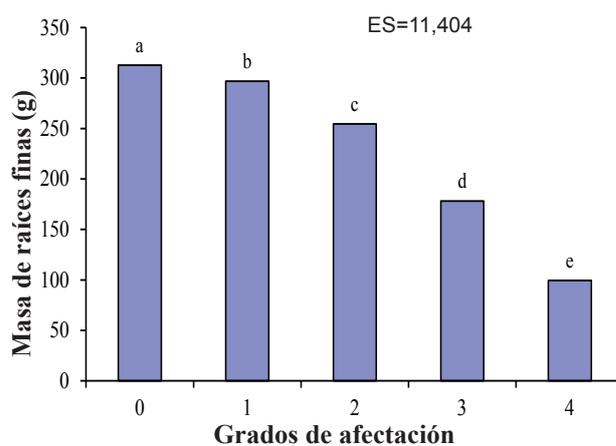


Medias con letras desiguales difieren según Tukey ($p \geq 0,05$)

Figura 7. Masa total de las ramas obtenidas en plantaciones de guayabo, en los diferentes grados de afectación en la UBPC “Wilber Segura”, perteneciente a la Empresa Agroindustrial Ceballos

Al valorar la masa total de las raíces finas y gruesas, obtenidas en el cultivo del guayabo en las plantas con diferentes grados de afectación, se observó que se incrementa significativamente, a medida que disminuye el grado de afectación que muestran las plantas.

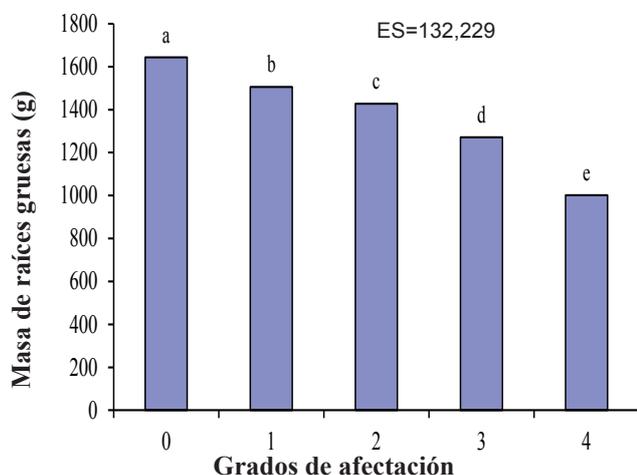
En el caso de las raíces finas, las plantas de grado 0 presentaron mayor masa de las raíces con valor de 312,66 g, mientras que las de grado 4 presentaron una masa significativamente menor, con 99,38 g; en el resto de los tratamientos se obtuvieron valores intermedios que oscilaron entre 178,16 y 296,74 g (Figura 8).



Medias con letras desiguales difieren según Tukey ($p \geq 0,05$)

Figura 8. Masa total de las raíces finas de plantas de guayabo, con diferentes grados de afectación en la UBPC “Wilber Segura”, perteneciente a la Empresa Agroindustrial Ceballos

Mientras, la masa de raíces gruesas también se incrementó significativamente desde 1644,10 g en las plantas con grado 0, hasta las de grado 4 con una masa de 1000,93 g; mientras que, en las de grados 1, 2 y 3 se obtuvieron valores de 1506,03, 1427,02 y 1271,83 g, respectivamente (Figura 9).



Medias con letras desiguales difieren según Tukey ($p \geq 0,05$)

Figura 9. Masa total de las raíces gruesas de plantas de guayabo, con diferentes grados de afectación en la UBPC “Wilber Segura”, perteneciente a la Empresa Agroindustrial Ceballos

Lo resultados denotan que los valores más altos de masa total de raíces, tanto finas como gruesas, se corresponden con el tratamiento de menor grado de afectación (grado 0), que posee el menor número de larvas m^{-2} , en este caso de 1 a 3 y, al parecer, no realizan daños de gran envergadura en las raíces de las plantaciones establecidas, mientras que por otra parte, se manifiesta una disminución gradual de la masa total de raíces de las plantas, a medida que aumenta el grado de afectación.

Los gusanos blancos causan pérdidas en muchos cultivos, consumiendo su sistema de raíces, provocando daños severos a los cultivos en muchos países, como México y otros de Centro América. En el caso del cultivo del maíz los daños pueden estar entre las 0,4 y 1,3 $t ha^{-1}$ al año (16).

Al evaluar la resistencia de varios clones de boniato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.), se determinó que el complejo de larvas de gusano blanco produce daños al sistema radical del cultivo al alimentarse, tanto de raíces finas, como de las raíces tuberosas, disminuyendo los rendimientos, ninguno de los clones fue más resistente que el testigo (17).

En el caso del maíz la intensidad del daño causado por plagas del sistema radicular, como los gusanos blancos, para un año dado, dependerá del número de larvas presentes, del tamaño del sistema

radicular de la planta, de la disponibilidad de humedad y nutrientes, de la capacidad de la planta para generar nuevas raíces y de las condiciones climáticas (18).

Los daños de los insectos de la familia *Scarabaeidae* están confinados a la porción subterránea de las plantas, disminuyendo la absorción de agua, de nutrientes y permitiendo, además, la entrada segura de otros patógenos por las lesiones que causan en las raíces, por lo que es de suponer que las plantas con mayor grado de afectación poseen el sistema radical más dañado y, por ende, se dificultan los mecanismos de absorción, provocando una situación de estrés que compromete su durabilidad y calidad de vida.

Los resultados permiten afirmar la relación existente entre el número de larvas m^{-2} en el sistema radical de las plantas de guayabo y el cambio de coloración en las hojas (grado de afectación), aspectos de gran importancia, si se tiene en cuenta que en nuestro país no existen metodologías para el diagnóstico de escarabajos en el cultivo.

En plantas como el café atacadas por jobotos en las raíces, se impide la absorción de agua, de nutrientes y se limita su desarrollo fisiológico en cada órgano de la misma, principalmente las raíces (15). Resultados similares fueron observados en el cultivo del maíz, al referir que estas plantas en su etapa inicial, son expuestas al ataque de varias plagas, entre ellas la gallina ciega (*Phyllophaga* spp.), ocasionando graves daños como pérdida de la masa de las raíces y estrés hídrico a la planta, al alimentarse directamente de las raíces (18).

La investigación permitió determinar elementos que sirven de base para la elaboración de una estrategia de manejo adecuada, en el momento oportuno, a partir de un diagnóstico con el empleo del método práctico de observación visual, teniendo en cuenta la relación existente entre la cantidad de larvas m^{-2} encontradas en el sistema radical de las plantas de guayabo de cada grado de afectación y las características anatómico-morfológicas de las plantas (cantidad y color de las hojas, masa de las ramas de tercer nivel y de las raíces finas y gruesas).

CONCLUSIONES

- ♦ Existe una relación directamente proporcional entre el número de larvas de gusano blanco por m^2 asociadas a las raíces de las plantas de guayabo y los grados de afectación que se manifiestan en el follaje.
- ♦ Al aumentar el grado de afectación, disminuye el número de hojas totales y verdes, aumenta el número de hojas rojas, verde-rojas y amarillas y disminuye la masa de las ramas y las raíces de las plantas de guayabo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Peña, A. H. *Fruticultura tropical*. no. solc. 634.6, edit. ICFES, Bogotá, 1998, 234 p., ISBN 978-959-07-0100-9.
2. Rodríguez, I. A.; Sisne, M. L.; Grillo, H.; Nápoles, J. C.; Izquierdo, R. E. y Pino, O. "Especies de la familia *Scarabaeidae* asociadas al guayabo (*Psidium guajava* L.) en Ciego de Ávila, Cuba". *Centro Agrícola*, vol. 40, no. 1, 2013, pp. 11-14, ISSN 0253-5785, 2072-2001.
3. Lugo, G. G. A.; Arenas, O.; Delia, L.; Aragón, G. A.; González, H. H.; Romero, N. J.; Reyes, O. Á. y Morón, M. Á. "Especies de gallina ciega (Coleoptera: Scarabaeoidea) asociadas al cultivo de maíz en Ahome, Sinaloa, México". *Agrociencia*, vol. 46, no. 3, mayo de 2012, pp. 307-320, ISSN 1405-3195.
4. González, G. E.; Padilla, R. J. S.; Reyes, M. L. y Esquivel, V. F. "Manejo de problemas radicales del guayabo en calvillo Aguascalientes". *Horticultura Mexicana*, vol. 7, no. 3, 2000, pp. 393-402, ISSN 0188-9761.
5. Morales Gallegos, G.; Cepeda, S. M.; Hernández, C. F. D.; Acosta, Z. A. M.; Velásquez, V. R.; González, G. E. y Sánchez, Y. J. M. "Microorganismos Benéficos Asociados a *Meloidogyne incognita* (Kofoid y White) Chitwood en Guayabo (*Psidium guajava* L.) de Calvillo, Aguascalientes, México". *Revista Mexicana de Fitopatología*, vol. 27, no. 2, enero de 2009, pp. 106-112, ISSN 0185-3309.
6. Morón, M. A. "Larvas de escarabajos del suelo en México (Coleoptera: Melolonthidae)". *Acta Zoológica Mexicana*, vol. 1, 2001, pp. 111-130, ISSN 0065-1737.
7. Chávez, I. E.; Rodríguez, N. S.; Sánchez, P. L. de C.; Hamdan, P. A. y Barranco, F. J. E. "Actividad insecticida in vitro de extracto crudo de *Beauveria bassiana* (Bálsamo) Vuillemin sobre larvas de *Phyllophaga* spp. (Harris)". *Revista de Protección Vegetal*, vol. 29, no. 3, diciembre de 2014, pp. 226-230, ISSN 1010-2752.
8. Pardo, L. L. C.; Montoya, L. J.; Bellotti, A. C. y Van Schoonhoven, A. "Structure and composition of the white grub complex (coleoptera: scarabaeidae) in agroecological systems of northern Cauca, Colombia". *Florida Entomologist*, vol. 88, no. 4, 1 de diciembre de 2005, pp. 355-363, ISSN 0015-4040, DOI 10.1653/0015-4040(2005)88[355:SACOTW]2.0.CO;2.
9. Lugo, G. G. A.; Ortega, A. L. D.; González, H. H.; Aragón, G. A.; Romero, N. J.; Rubio, C. R. y Morón, M. Á. "*Melolonthidae* nocturnos (Coleoptera) recolectados en la zona agrícola agavera de Jalisco, México". *Acta Zoológica Mexicana*, vol. 27, no. 2, agosto de 2011, pp. 341-357, ISSN 0065-1737.
10. Morales, R. A.; Peck, D. C. y Robbins, P. S. "First record of the scarab beetle, *Phyllophaga lissopyge* from South America, with descriptions of adult seasonal activity and male response to sex attractants". *Journal of Insect Science*, vol. 11, no. 1, 1 de enero de 2011, p. 23, ISSN 1536-2442, DOI 10.1673/031.011.0123, PMID: 21529153.
11. Aragón, G. A.; Morón, M. Á.; Damián, H. M. Á.; López, O. J. F.; Pinson, R. E. P. y Pérez, Q. J. N. "Fauna de *Coleoptera Lamellicornia* de la zona cañera del Ingenio de Atencingo, Puebla, México". *Acta Zoológica Mexicana*, vol. 28, no. 1, abril de 2012, pp. 161-171, ISSN 0065-1737.
12. Lopes, R. B.; Souza, D. A.; Oliveira, C. M. y Faria, M. "Genetic Diversity and Pathogenicity of *Metarhizium* spp. Associated with the White Grub *Phyllophaga capillata* (Blanchard) (Coleoptera: Melolonthidae) in a Soybean Field". *Neotropical Entomology*, vol. 42, no. 4, 19 de junio de 2013, pp. 436-438, ISSN 1519-566X, 1678-8052, DOI 10.1007/s13744-013-0146-0.
13. Luis, M. L. S.; Rodríguez, S. I. A.; Grillo, R. H.; Nápoles, J. C.; Martínez, A. R. E. I. y Rodríguez, R. D. "Especies de la familia *Scarabaeidae* asociadas a la fruta bomba (*Carica papaya* L.) en Ciego de Ávila". *Centro Agrícola*, vol. 40, no. 2, 2013, pp. 63-66, ISSN 0253-5785, 2072-2001.
14. Sisne, L. M. L.; Rodríguez, S. I. A.; Grillo, R. H.; Nápoles, J. C.; Valdés, A. N. P. y Izquierdo, M. R. E. "Especies de escarabajos (Coleoptera; Scarabaeidae) asociados al Plátano (*Musa* spp.) en Ceballos, Ciego de Ávila, Cuba". *Centro Agrícola*, vol. 40, no. 2, 2013, pp. 71-74, ISSN 0253-5785, 2072-2001.
15. Barrantes Rojas, M. "Control de jobotos en café nuevo". *Revista Informativa (Costa Rica)*, no. 2, 2009, pp. 6-9, ISSN 0550-1105.
16. Carrillo, B. M. G.; Guzmán, F. A. W.; Alatorre, R. R. y Enríquez, V. J. N. "Diversity and Genetic Population Structure of Fungal Pathogens Infecting White Grub Larvae in Agricultural Soils". *Microbial Ecology*, vol. 65, no. 2, 11 de septiembre de 2012, pp. 437-449, ISSN 0095-3628, 1432-184X, DOI 10.1007/s00248-012-0124-9.
17. Jackson, D. M. y Harrison, H. F. "Insect Resistance in Traditional and Heirloom Sweetpotato Varieties". *Journal of Economic Entomology*, vol. 106, no. 3, 1 de junio de 2013, pp. 1456-1462, ISSN 0022-0493, 1938-291X, DOI 10.1603/EC12396, PMID: 23865214.
18. de la Paz Gutiérrez, S.; Sánchez, G. J. de J. y Ruiz, C. J. A. "Pérdidas por plagas rizófagas en el maíz y su estratificación en el estado de Jalisco". *Scientia-CUCBA*, vol. 9, no. 1, 2007, pp. 9-22, ISSN 1665-8493.

Recibido: 15 de mayo de 2015

Aceptado: 11 de diciembre de 2015

TUTORIAL

NÚMERO ESPECIAL

*Este número de la revista está dedicado
al X Congreso Internacional de Biotecnología Vegetal (BioVeg2015)*

El Centro de Bioplantas es una institución de investigaciones científicas, adscrita a la Universidad de Ciego de Ávila “Máximo Gómez Báez” del Ministerio de Educación Superior de Cuba. El mismo surge en 1987 como un laboratorio de investigaciones y micropropagación de plantas frutales. Desde 1992, tiene como misión desarrollar, aplicar y ofrecer tecnologías, productos, asistencia técnica y servicios académicos de excelencia en el marco de la Biotecnología Vegetal.

El grupo de investigadores, técnicos de laboratorio y otro personal auxiliar altamente calificados, han sido galardonados con premios relevantes de la Academia de las Ciencias de Cuba y con reconocimientos por la labor que realizan en la transferencia de resultados científicos y tecnológicos, la producción de vitroplantas para el comercio internacional, y la educación postgraduada. Para el trabajo científico cuenta con seis laboratorios: Cultivo de Células y Tejidos Vegetales, Agrobiología, Interacción Planta-Patógeno, Ingeniería Metabólica, Mejoramiento Genético de Plantas y Computación Aplicada. Todos con las mejores facilidades y un equipamiento de alta calidad para asegurar resultados relevantes.

El Centro de Bioplantas desde 1997 y, como bienal, desarrolla su Congreso Internacional de Biotecnología Vegetal (BioVeg), el cual constituye un marco excepcional para el intercambio de conocimientos y experiencias entre científicos, docentes y productores. En este se debaten en forma de Conferencia Magistrales, Talleres y Mesas Redondas durante sesiones de trabajo, los resultados más relevantes y los problemas más acuciantes que enfrenta la biotecnología vegetal cubana y mundial.

Por todo lo anterior, el Comité Organizador de BioVeg2015 en su décima edición se complace en presentarles una muestra representativa de 19 trabajos científicos completos recibidos y siente profunda satisfacción en invitarlos para el próximo BioVeg2017 que se desarrollará en la fecha 22-26 del mes de mayo.

Nota:

Durante el proceso de edición no se pudo acceder al trabajo de retoque y mejoramiento de imágenes, por lo que estas han sido insertadas con la misma calidad con la que enviaron sus autores.

La Editorial