

***Wedelia trilobata* (L.) HITCHC. (ASTERACEAE) COMO REPELENTE DE
Bemisia argentifolii BELLOWS & PERRING (HOMOPTERA: ALEYRODIDAE)
Y DE *Cosmopolites sordidus* GERMAR (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE)**

por

Olgaly Ramos Rodríguez

Tesis sometida en cumplimiento parcial
de los requisitos para el grado de

MAESTRO EN CIENCIAS

en

Biología

UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO
RECINTO UNIVERSITARIO DE MAYAGÜEZ
2001

Aprobado por:

Alberto Pantoja, Ph.D.
Miembro, Comité Graduado

Fecha

Jaime A. Acosta, Ph.D.
Miembro, Comité Graduado

Fecha

José A. Mari Mutt, Ph.D.
Presidente, Comité Graduado

Fecha

Ángel González, Ph.D.
Representante de Estudios Graduados

Fecha

José A. Mari Mutt, Ph.D.
Director de Departamento

Fecha

L. Antonio Estévez, Ph.D.
Director de Estudios Graduados

Fecha

ABSTRACT

Laboratory experiments were conducted to understand the influence of *Wedelia trilobata* (L.) Hitchc. on the oviposition of *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring over tomato leaves and on the presence of *Cosmopolites sordidus* Germar over plantain pseudostems. Solutions made with aqueous extracts of *W. trilobata* (100, 75, 50, 25 and 0 %) were applied to plants exposed to these insects. The extracts repelled adults of *C. sordidus* when applied to pieces of plantain pseudostem, but did not affect the oviposition rate of *B. argentifolii* when applied to tomato leaves. Field experiments using sticky traps compared whitefly abundance in plots surrounded by *W. trilobata* and control plots (without wedelia). No significant differences were obtained between treatments. *Wedelia* had no effect on whitefly abundance under field conditions.

RESUMEN

Se hicieron pruebas de laboratorio para entender la influencia de *Wedelia trilobata* (L.) Hitchc. sobre la oviposición de *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring en hojas de tomate y sobre la presencia de *Cosmopolites sordidus* Germar en pseudotallos de plátano. Se aplicaron soluciones de extractos acuosos de *W. trilobata* (100, 75, 50, 25 y 0 %) a plantas expuestas a estos insectos. Los extractos acuosos repelieron los adultos de *C. sordidus* al aplicarlo a pedazos de pseudotallo de plátano, pero no afectó la razón de oviposición de *B. argentifolii* cuando se aplicó sobre hojas de plantas de tomate. Se utilizaron trampas pegajosas para comparar bajo condiciones de campo la abundancia de la mosca blanca en parcelas rodeadas por *W. trilobata* y en parcelas testigo (sin wedelia). No se obtuvieron diferencias significativas entre los tratamientos. La wedelia no tuvo efecto sobre la abundancia de mosca blanca bajo condiciones de campo.

DEDICATORIA

A toda mi familia, por estar siempre a mi lado y por apoyarme en todo.

A Warren, por ser mi compañero de lucha.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Alberto Pantoja por todo su apoyo y por su interés en este trabajo. Gracias por toda su ayuda y paciencia.

Al Dr. José A. Mari Mutt por su ayuda en la corrección de este documento y por todos sus consejos.

Al Dr. Jaime Acosta por su esfuerzo y por su ayuda.

Al Dr. Ángel González por su colaboración en la corrección de este trabajo.

Al personal de la Estación Experimental Agrícola de Isabela, sobretodo a Don Raúl.

A mis compañeros graduados de Biología, especialmente a Santo y Katerine. Los quiero mucho.

TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE FIGURAS	viii
LISTA DE TABLAS	ix
INTRODUCCIÓN	1
<i>Bemisia argentifolii</i>	1
<i>Cosmopolites sordidus</i>	3
REVISIÓN DE LITERATURA.....	5
<i>Bemisia argentifolii</i>	5
<i>Cosmopolites sordidus</i>	6
<i>Wedelia trilobata</i>	9
MATERIALES Y MÉTODOS.....	10
Preparación de extractos acuosos de <i>Wedelia trilobata</i>	10
Crianza de <i>Bemisia argentifolii</i> y de <i>Cosmopolites sordidus</i>	10
Oviposición de <i>Bemisia argentifolii</i> en hojas de tomate impregnadas con extracto de <i>Wedelia trilobata</i>	11
Abundancia de <i>Bemisia argentifolii</i> en parcelas de papaya con <i>Wedelia trilobata</i> y sin <i>W. trilobata</i>	12
Abundancia de <i>Cosmopolites sordidus</i> en pseudotallos de plátano impregnados con extracto de <i>Wedelia trilobata</i>	15

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	17
Oviposición de <i>Bemisia argentifolii</i> en hojas de tomate impregnadas con extracto de <i>Wedelia trilobata</i>	17
Abundancia de <i>Bemisia argentifolii</i> en parcelas de papaya con <i>Wedelia trilobata</i> y sin <i>W. trilobata</i>	19
Abundancia de <i>Cosmopolites sordidus</i> en pseudotallos de plátano impregnados con extracto de <i>Wedelia trilobata</i>	21
CONCLUSIONES.....	24
RECOMENDACIONES.....	25
LITERATURA CITADA	26
APÉNDICE 1	
Análisis estadísticos para los resultados de los diferentes experimentos.....	30
APÉNDICE 2	
Resultados de las repeticiones de los diferentes experimentos.....	39

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Trampas amarillas colocadas entre plantas de <i>W. trilobata</i>	13
Figura 2.	Trampas amarillas colocadas en ausencia de <i>W. trilobata</i>	13
Figura 3.	Trampas acrílicas con pega entre plantas de papaya.....	14
Figura 4.	Nivel 1 y 2 en las trampas acrílicas con pega.....	14
Figura 5.	Área de trabajo para probar el efecto de <i>W. trilobata</i> sobre <i>C. sordidus</i>	16
Figura 6.	Pedazo de pseudotallo de plátano en el envase pequeño.....	16
Figura 7.	Por ciento de adultos de <i>Bemisia argentifolii</i> colectados en los niveles de las trampas acrílicas con pega.....	22

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.	Número de huevos de <i>Bemisia argentifolii</i> sobre hojas de tomate impregnadas con el extracto de <i>Wedelia trilobata</i>	18
Tabla 2.	Adultos de <i>Bemisia argentifolii</i> colectados en trampas amarillas en parcelas de papaya con o sin <i>Wedelia trilobata</i>	18
Tabla 3.	Adultos de <i>Bemisia argentifolii</i> colectados en los dos niveles de trampas acrílicas con pega en parcelas de papaya con o sin <i>Wedelia trilobata</i>	20
Tabla 4.	Adultos de <i>Cosmopolites sordidus</i> sobre pedazos de pseudotallo de plátano tratados con extracto de <i>Wedelia trilobata</i>	20

INTRODUCCIÓN

En este trabajo se discute el comportamiento de las especies *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring (Homoptera: Aleyrodidae) y *Cosmopolites sordidus* Germar (Coleoptera: Curculionidae) ante la presencia de *Wedelia trilobata* (L.) Hitchc. (Asteraceae). Debido a las diferencias entre los insectos estudiados, se ha dividido el texto por especies para facilitar su entendimiento.

Bemisia argentifolii

El complejo de moscas blancas constituido por *Bemisia tabaci* (Gennadius) y *Bemisia argentifolii* se ha convertido en una de las principales plagas agrícolas del mundo. En el Caribe y Latinoamérica, estos insectos afectan más de quince cultivos agrícolas, entre ellos el tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.), la batata (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.), el algodón (*Gossypium barbadense* L.), el melón (*Cucumis melo* L.), la habichuela (*Phaseolus* spp.), la papaya (*Carica papaya* L.) y el tabaco (*Nicotiana tabacum* L.).

Estas moscas blancas afectan los cultivos de dos formas: causando daño mecánico y sirviendo como vector de virus. El daño mecánico ocasiona debilitamiento de la planta, clorosis, madurez irregular del fruto y necrosis (Hilje, 1996). Sin embargo, las pérdidas de rendimiento por transmisión de virus son mayores que las causadas por el daño mecánico. El mosaico dorado del frijol, el mosaico amarillo del tomate y el rizado amarillo de la hoja de tomate son algunas de las enfermedades virales transmitidas por miembros del género *Bemisia* y que causan pérdidas en el Caribe (Hilje, 1996). El crecimiento de las plantas puede afectarse por estos virus, resultando en plantas más

pequeñas. Otros síntomas son tornarse amarillentas o con hojas arrugadas y dar poca o ninguna cosecha. Este tipo de virus se reproduce en el floema, lo que ayuda a su rápida distribución por la planta.

La mosca blanca muestra una gran plasticidad genética, encontrándose varios biotipos. Uno de éstos, denominado B, ha sido descrito como una nueva especie llamada *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring (Perring et al., 1993; Bellows et al., 1994). Esta es la especie que ataca los cultivos de tomate en Puerto Rico (Bastidas, 1999). *Bemisia argentifolii* ataca más cultivos que *B. tabaci* e induce alteraciones o síndromes en cucurbitáceas (Hilje, 1996). También tiene mayor fecundidad y es más resistente que *B. tabaci* a la mayoría de los insecticidas utilizados para combatirla. El imidacloprid, un insecticida sistémico del grupo de las nicotinas, es efectivo en el control de mosca blanca, pero es costoso y difícil de aplicar, sobre todo para agricultores pequeños y de bajos recursos económicos.

A nivel mundial se trata de implantar sistemas de manejo integrado de plagas (MIP) utilizando controles biológicos (Hilje, 1996; Cubillo e Hilje, 1996). El MIP es atractivo y necesario porque *B. argentifolii*, además de ser resistente a muchos insecticidas, puede desarrollar resistencia rápidamente a productos nuevos. El costo elevado de la mayoría de los insecticidas y los daños que pueden causar al ambiente demuestran la necesidad de buscar métodos alternos para el manejo de la mosca blanca. En Puerto Rico se han liberado enemigos naturales de la mosca blanca (*Eretmocerus* spp. y *Encarsia* spp.) y se ha experimentado con plantas que funcionan como cultivos refugio de enemigos naturales o como cultivos acompañantes. Estas plantas se siembran a lo

largo de los cultivos. Uno de estos cultivos es *Wedelia trilobata* (Bastidas, 1999). Bajo condiciones de campo, esta planta muestra un efecto repelente contra la mosca blanca (Bastidas, 1999), pero se desconoce el mecanismo involucrado.

Cosmopolites sordidus

El picudo del corno del plátano, *Cosmopolites sordidus*, es una plaga importante del guineo y el plátano (*Musa* spp.) en el Caribe, África y Suramérica. El adulto se encuentra usualmente cerca de las plantas atacadas. La hembra pone sus huevos en cavidades que hace en la base de la planta. La larva barrena túneles en el corno de estas plantas, haciéndolas más susceptibles al ataque de hongos y bacterias, y debilitando el sistema radical (Figueroa, 1990; Rukazambuga et al., 1998). El debilitamiento radicular causa la muerte de plantas jóvenes, la caída de plantas adultas y una disminución en el rendimiento.

El plátano es uno de los cultivos de mayor importancia económica en Puerto Rico. Su valor en el año fiscal 1997- 98 fue de \$45.04 millones (Ortiz, 1998). La aplicación de insecticidas, especialmente organofosforados, es el método más utilizado para controlar a *C. sordidus* en la isla, pero los agricultores alegan que se necesitan varias aplicaciones para controlarlo. Las altas dosis de insecticidas contaminan el ambiente y le causan un mayor impacto económico a los pequeños agricultores, que no cuentan con los recursos necesarios para adquirirlos y aplicarlos. Es necesario encontrar métodos alternos que sean económicos y menos contaminantes para el control de esta plaga. Se han realizado pruebas con nemátodos entomopatógenos y con fitoquímicos volátiles, pero su uso a nivel de campo no se ha documentado.

Los extractos de plantas del género *Wedelia* repelen a miembros de la familia Curculionidae (Miles et al., 1990, 1993), pero no se ha explorado el potencial de esta planta en el control biológico. El objetivo principal de este estudio fue determinar el efecto de *W. trilobata* sobre la oviposición de *B. argentifolii* y sobre la abundancia de *C. sordidus* bajo condiciones de laboratorio. También se estudió la abundancia de *B. argentifolii* en presencia de *W. trilobata* en estudios de campo.

REVISIÓN DE LITERATURA

Bemisia argentifolii

La mosca blanca, *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring, conocida anteriormente como el biotipo B de *Bemisia tabaci* (Gennadius), fue descrita en 1994 (Bellows et al., 1994). A esta especie se le atribuyen millones de dólares en pérdidas para la agricultura. Perring et al. (1993) reportan más de \$500 millones en daños causados por *B. argentifolii* en Estados Unidos durante el 1991. Los daños a los cultivos de tomate en Florida, causados mayormente por los virus transmitidos por este insecto, se estimaron en \$125 millones para la temporada de 1990-91 (Liu y Stansly, 1995). En República Dominicana, se reportaron pérdidas de 80 % en el rendimiento del tomate durante los años de 1993 y 1994, mientras que en Guatemala el 60 % de los tomates fueron afectados por la mosca blanca durante 1992 (Hilje, 1996).

Los adultos y las ninfas de *B. argentifolii* le causan daño directo e indirecto a varios cultivos (Schuster et al., 1995). Las manchas, la amarillez y la caída de las hojas son daños típicos de mosca blanca. El debilitamiento, la reducción en crecimiento y en producción, y la muerte de plantas en caso de infestaciones grandes también son atribuidos al ataque de esta plaga. El daño de *B. argentifolii* se asocia además con varios síndromes, como la maduración irregular del tomate, la hoja plateada de la calabaza, el blanqueamiento del tallo y la hoja en la lechuga y la deformación en el crecimiento de varias plantas ornamentales (Schuster et al., 1995).

El maní forrajero (*Arachis pintoi* Krap. & Greg.), el cinquillo (*Drymaria cordata* (L.) Willd.) y el culantro de Castilla (*Coriandrum sativum* L.) se han usado como

cobertoras vivas para reducir el daño por mosca blanca en cultivos de tomate (Bastidas, 1999; Hilje y Stansly, 2000). Aunque no se conocen los detalles del mecanismo de acción de las cobertoras, se piensa que probablemente enmascaran el cultivo haciéndolo menos accesible a la mosca blanca.

Heinz y Parella (1998) recomiendan el uso de enemigos naturales que sean efectivos cuando la densidad de la plaga es baja para mantener la población de mosca blanca bajo el nivel de daño económico. Hay por lo menos once especies de parasitoides que atacan a *B. argentifolii* en Florida y el Caribe (Stansly et al., 1997). La mayoría pertenece a los géneros *Encarsia* y *Eretmocerus* (Hymenoptera: Aphelinidae). En Puerto Rico, se han liberado varias especies de estos géneros y se ha documentado su establecimiento, pero se desconoce su efecto sobre las poblaciones de mosca blanca.

También se han utilizado extractos vegetales para combatir a *B. argentifolii*. Un grupo de ésteres de azúcares aislados de especies de *Nicotiana*, asperjados semanalmente sobre tomate, fueron eficientes para controlar la plaga (Liu et al., 1996). Varios aceites minerales (JMS Stylet-Oil, Volck 100 Neutral y Sunspray), extractos acuosos de la semilla del árbol de nim (*Azadirachta indica* A. Juss.) e insecticidas sintéticos (clordimeformo, endosulfán y bifentrina) repelen los adultos de *Bemisia* (Cubillo e Hilje, 1996).

Cosmopolites sordidus

El picudo del cormo, *Cosmopolites sordidus*, fue observado en Puerto Rico por primera vez en diciembre de 1921 (Wolcott, 1950). Algunos de sus nombres comunes en la isla son picudo negro, picudo del cormo, gorgojo del guineo y del plátano, y piche del

guineo (Inglés y Rodríguez, 1989). Este insecto también es una plaga importante de cultivos del género *Musa* en África, el Caribe, en Centro y Suramérica, y en el sureste de Asia (Gold y Messiaen, 2000; Oastmark, 1974). En Uganda, se ha reportado una disminución en el rendimiento del plátano de hasta 44 % en áreas infectadas con el picudo del corno (Rukazambuga et al., 1998). En Puerto Rico, se estiman pérdidas de hasta 50 % si no se controla el insecto (Figueroa, 1990).

La larva de *C. sordidus* barrena el corno de las plantas, facilitando la entrada de patógenos y debilitándolas. Algunos síntomas asociados al daño del picudo son marchitez o amarillez de hojas, necrosis de la hoja central y hasta la muerte de las plantas (Inglés y Rodríguez, 1989). El volcamiento, atribuido mayormente a nemátodos, se ha observado bajo fuertes ataques del picudo del corno en ausencia de nemátodos (Gold y Messiaen, 2000).

Ciertas estrategias, como el corte de las partes externas del corno y la esterilización del corno con agua caliente (Seín, 1934), se usaron antes de la aparición de insecticidas organoclorinados como aldrin, dieldrin y heptachlor. Estos insecticidas fueron muy utilizados en la isla hasta que la Agencia de Protección Ambiental prohibió su uso en el 1974 (Medina et al., 1975). Actualmente, el uso de insecticidas es el método más utilizado para combatir al picudo, resultando efectivos ciertos carbamatos y organofosforados aplicados en diferentes dosis e intervalos (Chavarría- Carvajal e Irizarry, 1997; Inglés y Rodríguez, 1989; Román et al., 1983). En Australia, se ha reportado un incremento en los niveles de resistencia del picudo a los insecticidas organofosforados (Smith, 1995).

El alto costo de los insecticidas, el desarrollo de resistencia por parte del picudo (Shanahan y Goodyer, 1974; Smith, 1995; Swaine et al., 1980), la restricción al uso de insecticidas químicos y la preocupación sobre el efecto que los insecticidas tienen sobre el ambiente y la salud humana han motivado la búsqueda de métodos alternos de control. En estudios de laboratorio, los nemátodos *Steinernema feltiae* Filipjev, *S. glasieri* Steiner y *S. bibionis* Bobien causaron más de un 50 % de mortalidad en larvas de *C. sordidus* (Figuroa, 1990). Varias especies del género *Heterorhabditis* han sido probadas con éxito bajo condiciones de laboratorio (Figuroa et al., 1993), pero se desconoce su efecto a nivel de campo.

También se han hecho estudios con los hongos entomopatogénos *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin (Kaaya et al., 1993; Peña et al., 1995) y *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorokin. El primero es un factor importante de mortalidad de adultos del picudo negro en el sur de Florida (Peña et al., 1995), mientras que *M. anisopliae* sólo es efectivo contra larvas del tercer estadio (Kaaya et al., 1993). En pruebas de laboratorio, la especie *B. bassiana* ha causado hasta 100 % de mortalidad en las larvas de *C. sordidus* y de hasta 97 % en adultos (Kaaya et al., 1993). La bacteria *Serratia marcescens* Bizio es efectiva contra larvas de *C. sordidus*, pero no contra los adultos (Kaaya et al., 1993).

Koppenhöfer y Schmutterer (1993) demostraron que el coleóptero *Dactylosternum abdominale* (F.) reduce la reproducción de *C. sordidus* hasta por un 90 % bajo condiciones controladas. En Cuba, la hormiga *Tetramorium guineense* (Mayr) redujo las poblaciones del picudo hasta 84 % en plantaciones de plátano (Roche y Abreu,

1983). La hormiga *Pheidole megacephala* (Fabricius) también ha contribuido al control del picudo negro en el plátano en Cuba (Gold y Messiaen, 2000). El efecto de las hormigas sobre la población del picudo negro no se ha estudiado en Puerto Rico.

Las hembras y los machos de *C. sordidus* son atraídos por compuestos volátiles del corno y el pseudotallo de *Musa* spp. (Budenberg et al., 1993). Uno de los compuestos es el 1, 8- cineole, encontrado sólo en cultivares susceptibles (Ndiege et al., 1996). Esta atracción química ha sido aprovechada para medir poblaciones y controlarlas usando trampas con pedazos de tallo como atrayentes (Budenberg et al., 1993; Ostmark, 1974).

Salazar (1999) estudió el efecto de la leguminosa *Mucuna deeringiana* (Bort) Merr. sobre el picudo del corno en plátano, pero la planta, intercalada o como cobertura, aumentó la abundancia de *C. sordidus*.

Wedelia trilobata

Las especies del género *Wedelia* (Asteraceae: Heliantheae) tienen un efecto repelente contra patógenos. El extracto con cloruro de metileno de *Wedelia biflora* (L.) DC. inhibe la alimentación del picudo del algodón (*Anthonomus grandis* Boheman) y el ataque de los hongos *Rhizoctonia solani* Kühn y *Pythium ultimum* Trow (Miles et al., 1990; 1993). Bajo condiciones de campo, *W. trilobata* tiene un efecto repelente sobre las poblaciones de mosca blanca en tomate (Bastidas, 1999). Las poblaciones de mosca blanca en parcelas cercanas a *W. trilobata* son comparables con las poblaciones de tomate tratadas con el insecticida imidacloprid (Bastidas, 1999).

MATERIALES Y MÉTODOS

Preparación de extractos acuosos de *Wedelia trilobata*

Se sembró *W. trilobata* en tiestos colocados en una casa de malla y luego de 15 días se cosechó el follaje para preparar extractos acuosos. Se seleccionaron 150 g de hojas sin síntomas de daños o enfermedades. El follaje se cosechó el mismo día del experimento.

Las hojas se maceraron en un mortero de porcelana y se mezclaron con 150 ml de agua destilada para obtener un extracto. El extracto se filtró (Whatman #1) y se diluyó para obtener concentraciones de 100, 75, 50 y 25 %. Como testigo se utilizó agua destilada sin extracto. Las soluciones se prepararon de la siguiente forma:

- **100 %:** 50 ml del extracto
- **75 %:** 37.5 ml de extracto + 12.5 ml de agua destilada
- **50 %:** 25 ml de extracto + 25 ml de agua destilada
- **25 %:** 12.5 ml de extracto + 37.5 ml de agua destilada
- **0 %:** 50 ml de agua destilada

Crianza de *Bemisia argentifolii* y de *Cosmopolites sordidus*

La colonia de *B. argentifolii* se estableció en un invernadero. Las moscas blancas se alimentaron con plantas de soya (*Glycine max* (L.) Merr.) y de okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench). Las plantas se cambiaron cada 15 días (o cuando morían) y se regaron cada dos días. La colonia original de moscas blancas se estableció en 1999 (Bastidas, 1999) y al momento de este trabajo su densidad poblacional era baja.

Se colectaron adultos de *C. sordidus* en la Estación Experimental Agrícola de Corozal, utilizando trampas con pedazos de corno según descrito por Salazar (1999). Los insectos se mantuvieron en una jaula en el laboratorio y se alimentaron cada dos días con pedazos de tallos de plantas de plátano libre de insecticidas.

Oviposición de *Bemisia argentifolii* en hojas de tomate impregnadas con extracto de *Wedelia trilobata*

Se sembraron plantas de tomate en una casa de malla. Las plantas se guardaron en jaulas de lumita para evitar que fueran atacadas por insectos. El día antes del experimento las plantas se trasladaron a tiestos (15 cm diám.) rotulados y se llevaron al laboratorio para exponerlas a los insectos.

Se escogieron plantas de tamaño similar para cada experimento. El número de hojas por planta se uniformizó a tres hojas. Las plantas se sumergieron en soluciones de extracto de *W. trilobata* de 100, 75, 50, 25 y 0 % por diez segundos y se dejaron secar al aire durante 30 min., según descrito por Carazo et al. (1996). Las plantas tratadas se colocaron con la colonia de moscas blancas en el invernadero. Se permitió un período de exposición de 48 horas y luego las plantas se removieron y se llevaron al laboratorio para contar el número de huevos de mosca blanca.

Las hojas se observaron a baja magnificación (10X) y se contó el total de huevos por hoja. Cada hoja se consideró una repetición. El experimento se repitió tres veces y en cada ocasión hubo cinco plantas por solución, cada una con tres hojas, para un total de 45 hojas por tratamiento. Se realizó un análisis de varianza para determinar diferencias entre los tratamientos y se calculó el porcentaje de oviposición por tratamiento. Todas

las pruebas estadísticas presentadas en este trabajo se realizaron con el programa estadístico Sigma Stat v. 1.0.

Abundancia de *Bemisia argentifolii* en parcelas de papaya con *Wedelia trilobata* y sin *W. trilobata*

Este experimento se realizó en la Estación Experimental Agrícola de Isabela. Se utilizó un predio (42 m × 30 m) de papaya que tenía tres meses de establecido. Cinco parcelas tuvieron plantas de *W. trilobata* sembradas a lo largo del surco y cinco parcelas no tuvieron vegetación a lo largo del surco (testigos). Cada parcela consistió de una hilera de 20 plantas de papaya separadas entre sí por 1.5 metros. Se colocaron diez trampas amarillas (75 mm × 125 mm) con pega en una de las parcelas con *W. trilobata*, ubicando cinco trampas a cada lado (Fig. 1). En una parcela testigo se colocaron diez trampas a la misma altura que las colocadas sobre *W. trilobata* (Fig. 2).

Las trampas se inspeccionaron cada dos días durante la mañana y se contabilizaron las moscas blancas pegadas en cada una, eliminando los insectos luego de contarlos. Las trampas tenían pega en ambos lados, cada lado representando una repetición. Se obtuvieron datos de 80 repeticiones para cada parcela escogida y se le realizó una prueba estadística de t a los datos.

En otro ensayo se colocaron trampas de acrílico con pega para insectos (Ramírez, 1997) en cada parcela a la altura de las plantas de papaya (Fig. 3) y se identificaron dos niveles, uno a la altura del follaje y otro sobre el follaje (Fig. 4). En cada nivel se rotularon dos áreas para un total de cuatro áreas por trampa. Se contaron las moscas blancas en cada área mediante tres conteos para un total de 60 repeticiones en parcelas



Figura 1. Trampas amarillas colocadas entre plantas de *W. trilobata*



Figura 2. Trampas amarillas colocadas en ausencia de *W. trilobata*



Figura 3. Trampas acrílicas con pega entre plantas de papaya

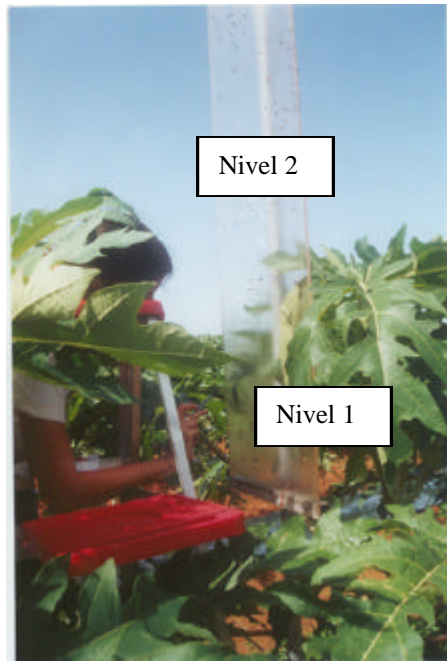


Figura 4. Nivel 1 y 2 en las trampas acrílicas con pega

con *W. trilobata* y 60 repeticiones en parcelas sin esta planta. Se compararon los resultados de los dos tipos de parcela y de los dos niveles mediante pruebas de t.

Abundancia de *Cosmopolites sordidus* en pseudotallos de plátano impregnados con extracto de *Wedelia trilobata*

Se utilizó un área de trabajo, según descrita por Smith et al. (1994), para exponer adultos de *C. sordidus* a varias concentraciones (100, 75, 50, 25 y 0 %) de extractos de *W. trilobata*. El área consistió de un plato Petri grande (140 mm × 20 mm) con cinco huecos, cada uno de los cuales conectaba por un pedazo de pipeta plástica de 3 cm a un envase pequeño (60 mm × 25 mm) de plástico (Fig. 5). En cada envase se colocó un pedazo del pseudotallo de plátano (Fig. 6) cortado el mismo día del experimento. A cada pedazo se le aplicó 5 ml de una de las cinco soluciones. En el medio del plato central se liberaron cinco picudos escogidos al azar de la colonia del laboratorio.

Se cubrió cada área de trabajo con una bolsa plástica negra para evitar la entrada de luz y obligar a los insectos a guiarse por señales químicas. Pasadas 24 horas se contabilizó el número de picudos en cada envase pequeño. Si el insecto estaba en el pedazo de pipeta adyacente se contaba como presente en ese envase. Los picudos que se quedaron en el plato central se consideraron sin respuesta (SR).

Se utilizaron cinco platos con los cinco tratamientos. El ensayo se repitió 8 veces, para un total de 40 repeticiones y 200 picudos adultos. Se calculó el porcentaje de insectos para cada tratamiento. También se realizaron pruebas de análisis de varianza con el programa Sigma Stat a los datos obtenidos.

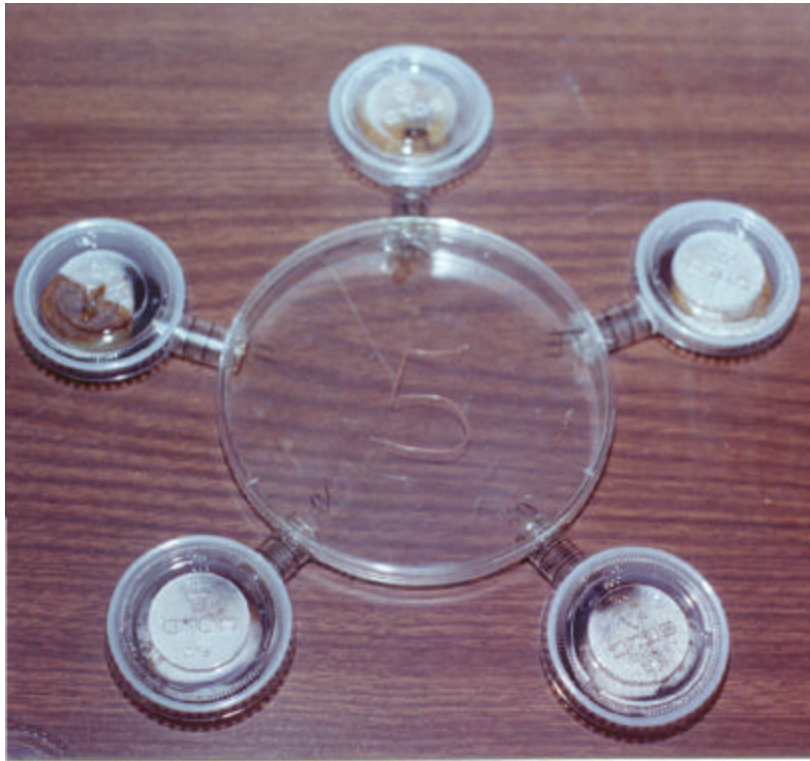


Figura 5. Área de trabajo para probar el efecto de *W. trilobata* sobre *C. sordidus*

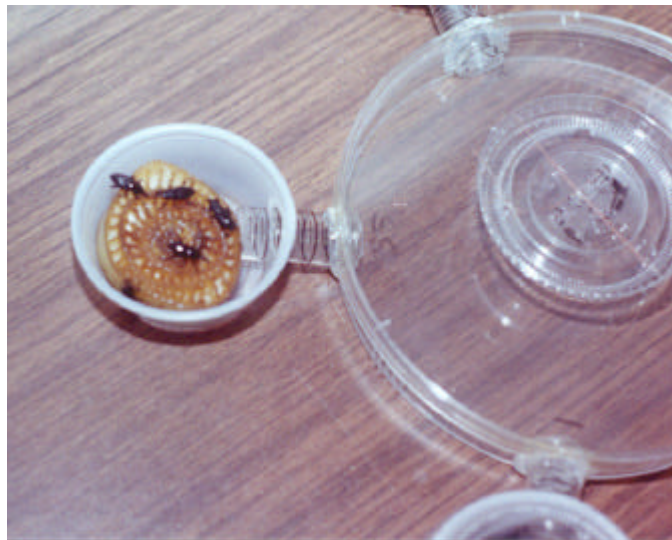


Figura 6. Pedazo de pseudotallo de plátano en el envase pequeño

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Oviposición de *Bemisia argentifolii* en hojas de tomate impregnadas con extracto de *Wedelia trilobata*

La tabla 1 presenta el número de huevos y el porcentaje de oviposición sobre hojas de tomate tratadas con diferentes concentraciones de extracto de *W. trilobata*. Los porcentajes de oviposición para los tratamientos de 0 y 100 % del extracto fueron similares. Las hojas tratadas con la solución de 50 % del extracto de *W. trilobata* presentaron aproximadamente dos veces más huevos que las tratadas con soluciones al 0, 75 y 100 %. El análisis de varianza no muestra diferencias significativas entre los tratamientos ($P = 0.489$).

Según Bastidas (1999) la mosca blanca tiene un comportamiento distinto ante la presencia de *W. trilobata* bajo condiciones de campo. Este autor no encontró diferencias significativas entre la abundancia de mosca blanca en parcelas de tomate rodeadas por *W. trilobata* y en parcelas tratadas con imidacloprid. Según Bastidas, *W. trilobata* mostró ser un repelente potencial de *B. argentifolii*, lo que sugiere que el compuesto repelente a la mosca blanca no puede extraerse con agua.

Otra diferencia entre este ensayo y el de Bastidas (1999) fue la liberación de enemigos naturales en toda su área experimental. La presión de estos enemigos puede influir en el comportamiento de la mosca blanca.

Hay varios métodos para extraer compuestos de origen vegetal. En este trabajo se utilizó agua como solvente porque se buscaba un método sencillo y accesible para los agricultores. Miles et al. (1990, 1993) utilizaron cloruro de metileno para preparar extractos de *Wedelia biflora*. Smith et al. (1994) indican que los aleloquímicos volátiles

Tabla 1. Número de huevos de *Bemisia argentifolii* sobre hojas de tomate impregnadas con el extracto de *Wedelia trilobata*

Repetición	Concentración (%)				
	0	25	50	75	100
1	10	0	77	16	22
2	97	32	140	74	101
3	9	8	26	15	7
Total	116	40	243	105	130
Porcentaje	18.3	6.3	38.3	16.6	20.5

Tabla 2. Adultos de *Bemisia argentifolii* colectados en trampas amarillas en parcelas de papaya con o sin *Wedelia trilobata*

Día	Con <i>Wedelia</i>	Sin <i>Wedelia</i>
1	892	509
2	620	580
3	61	95
4	228	280
Total	1801	1464

son los responsables principales de la repelencia en las plantas y sugieren para extraerlos el uso de destilación por vapor y destilación molecular. Además, mencionan que el agua es útil para extraer aleloquímicos no volátiles. No se conoce la identidad del repelente de *W. trilobata*.

Wedelia biflora tiene compuestos efectivos contra el picudo *Anthonomus grandis* y contra los hongos *Rhizoctonia solani* y *Pythium ultimum* (Miles et al., 1990, 1993). Es probable que el compuesto que afecta a *B. argentifolii* bajo condiciones de campo y que contribuye a que la mosca blanca no ataque el tomate sea volátil. Por lo tanto, sería recomendable utilizar técnicas de extracción como las recomendadas por Smith et al. (1994). La falla de los extractos acuosos para repeler la mosca blanca sugiere que el compuesto es volátil e insoluble en agua.

Abundancia de *Bemisia argentifolii* en parcelas de papaya con *Wedelia trilobata* y sin *W. trilobata*

La tabla 2 presenta el número de moscas blancas colectadas en las trampas amarillas, mientras que la cantidad de adultos de *B. argentifolii* colectados en las trampas de acrílico con pega se observa en la tabla 3. Las trampas amarillas y las trampas de acrílico con pega atraparon más moscas blancas (55 y 51 %, respectivamente) en las parcelas con *W. trilobata*, pero las diferencias no son significativas. Bastidas (1999) también encontró más moscas blancas sobre las plantas de *W. trilobata*. Según este autor, *W. trilobata* aparenta excitar a la mosca blanca, mostrando esta mayor actividad de vuelo sobre la planta. Este nivel de excitación ayuda a reducir el ataque a los cultivos adyacentes (Bastidas, 1999).

No hubo diferencias significativas entre el número de moscas blancas atrapadas

Tabla 3. Adultos de *Bemisia argentifolii* colectados en los dos niveles de trampas acrílicas con pega en parcelas de papaya con o sin *Wedelia trilobata*

Día		Con Wedelia	Sin Wedelia
1	Nivel 1	19	20
	Nivel 2	42	42
Total		61	62
2	Nivel 1	7	7
	Nivel 2	11	8
Total		18	15
3	Nivel 1	6	3
	Nivel 2	5	7
Total		11	10

Tabla 4. Adultos de *Cosmopolites sordidus* sobre pedazos de pseudotallo de plátano tratados con extracto de *Wedelia trilobata*. SR= sin respuesta

Concentración (%)

Repetición	0	25	50	75	100	SR
1	18	1	0	2	0	4
2	15	4	1	3	2	0
3	4	6	3	7	4	1
4	13	5	2	1	2	2
5	14	1	4	2	1	3
6	16	3	2	2	0	2
7	13	1	0	1	1	9
8	11	4	0	4	1	5
Total	104	25	12	22	11	26
Porcentaje	52	12.5	6	11	5.5	13

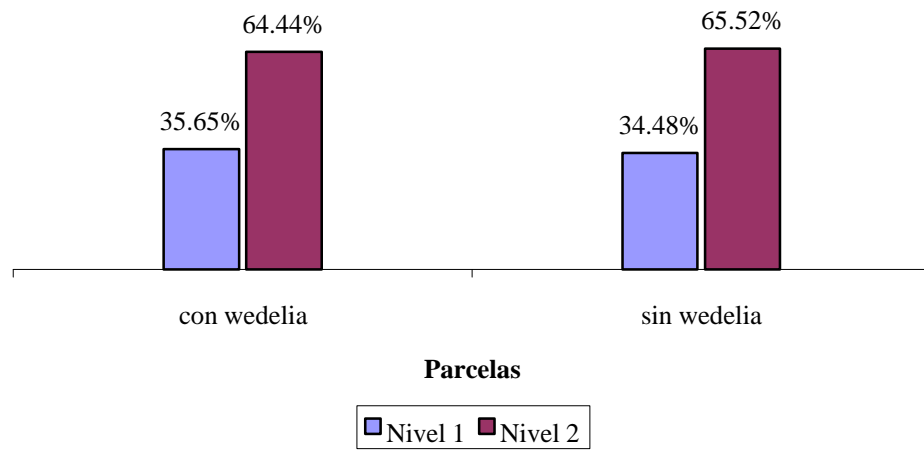
en los dos niveles estudiados (Fig. 7). A la altura del follaje se atraparon menos moscas blancas que sobre el follaje de las plantas. La relación entre la altura de vuelo y la altura de las plantas no se consideró en este estudio, por lo que se recomienda realizar estudios posteriores sobre este tema.

Abundancia de *Cosmopolites sordidus* en pseudotallos de plátano impregnados con extracto de *Wedelia trilobata*

La tabla 4 muestra la reacción de los picudos del cormo ante pedazos de pseudotallo impregnados con diferentes concentraciones del extracto acuoso de *W. trilobata* y el porcentaje de picudos para cada concentración. Al comparar con el testigo, se observa una disminución en el por ciento de picudos al añadir extractos de *W. trilobata*. Más del 50 % de los picudos prefirió pedazos de tallo que sólo tuvieran agua destilada (testigo), por lo que se demuestra una respuesta negativa de *C. sordidus* ante los extractos de *W. trilobata*. El análisis estadístico con el método Kruskal-Wallis encontró diferencias entre tratamientos ($P = 0.0004$) y por lo tanto se usó el método Dunnett para comparar los tratamientos con el testigo. Este análisis mostró una diferencia significativa ($P = < 0.05$) entre el testigo y los demás tratamientos, pero no entre los tratamientos con extractos de *W. trilobata*.

Miles et al. (1990, 1993) demostraron que *W. biflora* hace que el picudo del algodón, *Anthonomus grandis*, deje de alimentarse. En el ensayo con *C. sordidus* no se midió alimentación, sino la atracción del insecto ante la presencia de pedazos de tallo impregnados con extractos de *W. trilobata*. Sólo el 13 % de los insectos no presentó respuesta ante los tratamientos. Extractos de *W. trilobata* a concentraciones de 25 % disminuyeron la incidencia del picudo.

Figura 7. Porcentaje de adultos de *Bemisia argentifolii* colectados en los niveles de las trampas acrílicas con pega. Total de individuos con wedelia = 90 y sin wedelia = 87



Hay varias teorías para explicar la baja incidencia de *C. sordidus* ante los extractos de *W. trilobata*. Una es que *W. trilobata* tiene compuestos que repelen los adultos de *C. sordidus* y otra es que los extractos acuosos de *W. trilobata* interfieren o enmascaran los compuestos que atraen el adulto (Budenberg et al., 1993; Ndiege et al., 1996). Se debe probar si la respuesta negativa de *C. sordidus* ante *W. trilobata* es medible en el campo, pues se reduciría el daño si se disminuye el ataque del picudo. Se podría probar un método parecido al que se utiliza con extractos de semillas de nim, que consiste en sumergir los retoños de plátano en soluciones al 20 % de semillas de nim (un árbol con propiedades de insecticida) durante la siembra para reducir los ataques del picudo del corno (Gold y Messiaen, 2000). La utilización de extractos de *W. trilobata* sobre cormos de plátano y guineo al momento de la siembra podría afectar el comportamiento del insecto, reduciendo su incidencia y daño.

CONCLUSIONES

- La aplicación de un extracto acuoso de *Wedelia trilobata* sobre hojas de tomate no afectó la oviposición de *Bemisia argentifolii*.
- La presencia de plantas de *W. trilobata* a lo largo del surco de las parcelas de papaya no afectó la abundancia de *B. argentifolii* en las trampas colocadas en el campo.
- Pedazos de pseudotallo expuestos a diferentes concentraciones de extractos acuosos de *W. trilobata* disminuyen la incidencia de *Cosmopolites sordidus* a las 24 horas de exposición bajo condiciones de laboratorio.
- Un extracto acuoso de *W. trilobata* al 25 % fue suficiente para repeler al picudo negro bajo condiciones de laboratorio.

RECOMENDACIONES

- Identificar los compuestos repelentes de *Wedelia trilobata*.
- Llevar a cabo experimentos de campo para entender el efecto que tiene *W. trilobata* sobre el comportamiento de *B. argentifolii*. Se debe medir abundancia y oviposición en presencia y ausencia de la planta. También se puede estudiar el efecto de la altura de los cultivos sobre la efectividad de *W. trilobata*.
- Realizar pruebas de campo con *C. sordidus* para medir la efectividad de los tratamientos.
- Probar soluciones con menos de 25 % (5, 10, 15, 20 %) del extracto de *W. trilobata* para determinar la cantidad mínima de extracto con poder repelente.
- Estudiar el efecto de *W. trilobata* sobre los cultivos para asegurar que no compita con estos.

LITERATURA CITADA

- Bastidas, H. 1999. Biocontrol de *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring (Homoptera: Aleyrodidae) en el cultivo del tomate *Lycopersicon esculentum* Mill. Tesis M.S. Universidad de Puerto Rico, Mayagüez, P. R., 59 pp.
- Bellows, T. S., T. M. Perring, R. J. Gill y D. H. Headrick. 1994. Description of a species of *Bemisia* (Homoptera: Aleyrodidae). *Ann. Entomol. Soc. America*. 87: 195-206.
- Budenberg, W. J., I. O. Ndiege, F. W. Karago y B. S. Hansson. 1993. Behavioral and electrophysiological responses of the banana weevil *Cosmopolites sordidus* to host plant volatiles. *J. Chem. Ecol.* 19(2): 267-277.
- Carazo E., J. L. Martínez y M. Bustamante. 1996. Insecticidas y resistencia. En: L. Hilje (ed.). Metodologías para el estudio y manejo de moscas blancas y geminivirus, pp. 84-96. CATIE. Unidad de Fitoprotección, Turrialba, Costa Rica.
- Chavarría-Carvajal, J. A. y H. Irizarry. 1997. Rates, application intervals and rotation of four granular pesticides to control nematodes and the corm weevil (*Cosmopolites sordidus*) in plantain. *J. Agric. Univ. P. R.* 81: 43-52.
- Cubillo, D. y L. Hilje. 1996. Repelentes. En: L. Hilje (ed.). Metodologías para el estudio y manejo de moscas blancas y geminivirus, pp. 77-83. CATIE. Unidad de Fitoprotección, Turrialba, Costa Rica.
- Figueroa, W. 1990. Biocontrol of the banana root borer weevil, *Cosmopolites sordidus* (Germar), with steinernematid nematodes. *J. Agric. Univ. P. R.* 74: 15-19.
- Figueroa, W., J. Román y M. Acosta. 1993. Isolates of entomogenous nematodes *Heterorhabditis* spp. and mortality of larvae of *Galleria mellonella*, *Cylas formicarius*, *Euscepes postfasciatus* and *Cosmopolites sordidus*. *J. Agric. Univ. P. R.* 77: 53-60.
- Gold, C. S. y S. Messiaen. 2000. El picudo negro del banano, *Cosmopolites sordidus*. Plagas de *Musa*: Hoja divulgativa # 4. INIBAP. Réseau international pour l' amélioration de la banane et de la banane plantain, France.
- Heinz, K. M. y M. Parella. 1998. Host location and utilization by selected parasitoids of *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae): implications for augmentative biological control. *Environ. Entomol.* 27(3): 773-784.
- Hilje, L. 1996. Introducción. En: L. Hilje (ed.). Metodologías para el estudio y manejo de moscas blancas y geminivirus, pp. vii-xv. CATIE. Unidad de Fitoprotección, Turrialba, Costa Rica.

- Hilje, L. y P. A. Stansly. 2000. Coberturas vivas para el manejo de la mosca blanca en tomate. Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica). 56: i-iv.
- Inglés, R. y J. Rodríguez. 1989. Evaluación de plaguicidas y métodos para combatir el picudo negro del plátano (*Cosmopolites sordidus* Germar). J. Agric. Univ. P. R. 73: 97-107.
- Kaaya, G. P., K. V. Seshu-Reddy, E. D. Kokwaro, y D. M. Munyinyi. 1993. Pathogenicity of *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae* and *Serratia marcescens* to the banana weevil *Cosmopolites sordidus*. Biocon. Sci. Technol. 3: 177-187.
- Koppenhöfer, A. M. y H. Schmutterer. 1993. *Dactylosternum abdominale* (F.) (Coleoptera: Hydrophilidae): a predator of the banana weevil. Biocon. Sci. Technol. 3: 141-147.
- Liu, T. X. y P. A. Stansly. 1995. Toxicity of biorational insecticides to *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) on tomato leaves. J. Econ. Entomol. 88: 564-568.
- Liu, T. X., P. A. Stansly, y O. T. Chortyk. 1996. Insecticidal activity of natural and synthetic sugar esters against *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae). J. Econ. Entomol. 89: 1233-39.
- Medina-Gaud, S., J. García-Tudurí, L. F. Martorell, y J. C. Rodríguez. 1975. Preliminary screening of a pesticide for the control of the banana root borer. J. Agric. Univ. P. R. 59: 79-81.
- Miles, D. H., V. Chittawong, y A. M. Payne. 1990. Cotton boll weevil antifeedant activity and antifungal activity (*Rhizoctonia solani* and *Pythium ultimum*) of extracts of the stems of *Wedelia biflora*. J. Agric. Food Chem. 38: 1591-94.
- Miles, D. H., V. Chittawong, P. A. Hedin, y U. Kokpol. 1993. Potential agrochemicals from leaves of *Wedelia biflora*. Phytochemistry. 32(6): 1427-29.
- Ndiege, I. O., W. J. Budenberg, D. O. Otieno, y A. Hassanali. 1996. 1,8-Cineole: an attractant for the banana weevil, *Cosmopolites sordidus*. Phytochemistry 42(2): 369-371.
- Ortíz, J. 1998. Informe económico sobre la empresa del plátano y guineos. Esta. Exp. Agríc., Univ. P.R. San Juan, Puerto Rico.
- Ostmark, H. E. 1974. Economic insect pests of bananas. Annu. Rev. Entomol. 19: 161-176.

- Peña, J. E., R. M. Gilbin-Davis, y R. Duncan. 1995. Impact of indigenous *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin on banana weevil and rotten sugarcane weevil (Coleoptera: Curculionidae) populations in banana in Florida. *J. Agric. Entomol.* 12: 163-167.
- Perring, T. M., A. D. Cooper, R. J. Rodríguez, C. A. Farrar, y T. S. Bellows. 1993. Identification of a new whitefly species by genomic and behavioral studies. *Science.* 259: 74-77.
- Ramírez, L. M. 1997. Identificación del insecto vector y transmisión del cogollo racimoso de la papaya. Tesis M.S. Universidad de Puerto Rico, Mayagüez, P.R., 61 pp.
- Roche, R. y S. Abreu. 1983. Dispersión de la hormiga *Tetramorium guinense* (Mayr) (Hymenoptera: Formicidae). *Ciencias Agric. Habana* 17: 41-49.
- Román, J., D. Oramas, J. Green, y A. Torres. 1983. Control of nematodes and black weevils in plantains. *J. Agric. Univ. P. R.* 67: 270-277.
- Rukazambuga, N. D. T. M., C. S. Gold, y S. R. Gowen. 1998. Yield loss in East African highland banana (*Musa* spp., AAA-EA group) caused by the banana weevil, *Cosmopolites sordidus* Germar. *Crop Protec.* 17: 581-589.
- Salazar, A. 1999. Efecto de *Mucuna deeringiana* (Bort) Merr. sobre el picudo del cormo, *Cosmopolites sordidus* (Coleóptero: Curculionidae) Germar en plátano. Tesis M.S. Universidad de Puerto Rico, Mayagüez, P. R., 32 pp.
- Schuster D. J., P. A. Stansly, y J. E. Polston. 1995. Expressions of plant damage by *Bemisia*. En: *Bemisia: Taxonomy, Biology, Damage Control and Management*. Florida Agric. Exp. Station J. Series No. R-04297: 153-163.
- Seín, F. Jr. 1934. Paring and heat sterilization of the corms to eliminate the banana root weevil, *Cosmopolites sordidus* Germar. *J. Agric. Univ. P. R.* 18: 411-416.
- Shanahan, G. J. y G. J. Goodyer. 1974. Dieldrin resistance in *Cosmopolites sordidus* in New South Wales, Australia. *J. Econ. Entomol.* 67: 446-447.
- Smith, C. M., Z. R. Kahn, y M. D. Pathak. 1994. *Techniques for Evaluating Insect Resistance in Crop Plants*. CRC Press, Inc. Boca Raton, Florida. 320 pp.
- Smith, D. 1995. Banana weevil borer control in south-eastern Queensland. *Aust. J. Exp. Agric.* 35: 1165-72.

Stansly, P. A., D. J. Schuster, y T. X. Liu. 1997. Apparent parasitism of *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) by Aphelinidae (Hymenoptera) on vegetable crops and associated weeds in South Florida. *Biological Control*. 9: 49-57.

Swaine, G., B. Pinese, y R. J. Cornoran. 1980. Dieldrin resistance in the banana weevil borer, *Cosmopolites sordidus* (Germar), in Queensland. *J. Agric. Animal Sci.* 37: 35-37.

Wolcott, G. N., 1951. The Insects of Puerto Rico. *J. Agric. Univ. P.R.* 32: 412-414.

APÉNDICE 1. Análisis estadísticos para los resultados de los diferentes experimentos

**Pruebas estadísticas para medir diferencias en oviposición de *Bemisia argentifolii*
sobre hojas de tomate impregnadas con extracto de *Wedelia trilobata***

Friday, June 29, 2001, 14:54:56

One Way Analysis of Variance

Normality Test: Passed (P = 0.0982)

Equal Variance Test: Passed (P = 0.8405)

Group	N	Missing
Col 1	3	0
Col 2	3	0
Col 3	3	0
Col 4	3	0
Col 5	3	0

Group	Mean	Std Dev	SEM
Col 1	38.7	50.5	29.17
Col 2	13.3	16.7	9.61
Col 3	81.0	57.1	32.97
Col 4	35.0	33.8	19.50
Col 5	43.3	50.5	29.16

Power of performed test with alpha = 0.0500: 0.0500

The power of the performed test (0.0500) is below the desired power of 0.8000.
You should interpret the negative findings cautiously.

Source of Variance	DF	SS	MS
Between Treatments	4	7212.9	1803.2
Residual	10	19564.0	1956.4
Total	14	26776.9	

Source of Variance	F	P
Between Treatments	0.922	0.4886
Residual		
Total		

The differences in the mean values among the treatment groups are not great enough to exclude the possibility that the difference is due to random sampling variability; there is not a statistically significant difference (P = 0.489).

Pruebas estadísticas para medir diferencias entre el número de adultos de *Bemisia argentifolii* colectados en trampas amarillas en parcelas de papaya con y sin *Wedelia trilobata*

Friday, June 29, 2001, 15:36:12

t-test

Normality Test: Passed (P = 0.5568)

Equal Variance Test: Passed (P = 0.1623)

Group	N	Missing
Col 1	4	0
Col 2	4	0

Group	Mean	Std Dev	SEM
Col 1	450.3	376.3	188.2
Col 2	366.0	221.4	110.7

Difference 84.3

t = 0.386 with 6.00 degrees of freedom. (P = 0.7129)

95 percent confidence interval for difference of means: -450.0 to 618.5

The difference in the mean values of the two groups is not great enough to reject the possibility that the difference is due to random sampling variability. There is not a statistically significant difference between the input groups (P = 0.7129).

Power of performed test with alpha = 0.0500: 0.0500

Pruebas estadísticas para medir diferencias entre el número de adultos de *Bemisia argentifolii* encontrado en trampas acrílicas con pega en parcelas de papaya con y sin *Wedelia trilobata*

Monday, July 02, 2001, 15:42:01

t-test

Normality Test: Failed (P = 0.0361)

Test execution ended by user request, Rank Sum Test begun

Monday, July 02, 2001, 15:42:01

Mann-Whitney Rank Sum Test

Group	N	Missing	
Col 1	3	0	
Col 2	3	0	
Group	Median	25%	75%
Col 1	18.0	12.8	50.3
Col 2	15.0	11.3	50.3

T = 11.0 n(small)= 3 n(big)= 3 P(est.)= 1.0000 P(exact)= 1.0000

The differences in the median values among the two groups are not great enough to exclude the possibility that the difference is due to random sampling variability; there is not a statistically significant difference (P = 1.000)

Pruebas estadísticas para medir diferencias entre el número de adultos de *Bemisia argentifolii* colectados en los niveles 1 y 2 en parcelas de papaya con *Wedelia trilobata*

Monday, July 02, 2001, 15:59:01

t-test

Normality Test: Passed (P = 0.2107)

Equal Variance Test: Passed (P = 0.4722)

Group	N	Missing
Col 1	3	0
Col 2	3	0

Group	Mean	Std Dev	SEM
Col 1	10.7	7.23	4.18
Col 2	19.3	19.86	11.46

Difference -8.67

t = -0.710 with 4.00 degrees of freedom. (P = 0.5168)

95 percent confidence interval for difference of means: -42.5 to 25.2

The difference in the mean values of the two groups is not great enough to reject the possibility that the difference is due to random sampling variability. There is not a statistically significant difference between the input groups (P = 0.5168).

Power of performed test with alpha = 0.0500: 0.0503

Pruebas estadísticas para medir diferencias entre el número de adultos de *Bemisia argentifolii* colectados en los niveles 1 y 2 en parcelas de papaya sin *Wedelia trilobata*

Monday, July 02, 2001, 16:02:50

t-test

Normality Test: Passed (P = 0.3015)

Equal Variance Test: Passed (P = 0.6513)

Group	N	Missing
Col 1	3	0
Col 2	3	0

Group	Mean	Std Dev	SEM
Col 1	10.00	8.89	5.13
Col 2	19.00	19.92	11.50

Difference -9.00

t = -0.714 with 4.00 degrees of freedom. (P = 0.5144)

95 percent confidence interval for difference of means: -44.0 to 26.0

The difference in the mean values of the two groups is not great enough to reject the possibility that the difference is due to random sampling variability. There is not a statistically significant difference between the input groups (P = 0.5144).

Power of performed test with alpha = 0.0500: 0.0503

Pruebas estadísticas para medir diferencias entre el número de adultos de *Cosmopolites sordidus* encontrados sobre pedazos de pseudotallos de plátano impregnados con extracto de *Wedelia trilobata*

Thursday, June 28, 2001, 15:28:44

One Way Analysis of Variance

Normality Test: Failed (P = 0.0158)

Test execution ended by user request, ANOVA on Ranks begun

Thursday, June 28, 2001, 15:28:44

Kruskal-Wallis One Way Analysis of Variance on Ranks

Group	N	Missing		
Col 1	8	0		
Col 2	8	0		
Col 3	8	0		
Col 4	8	0		
Col 5	8	0		

Group	Median	25%	75%
Col 1	13.500	11.50	15.50
Col 2	3.500	1.00	4.00
Col 3	1.500	0.00	3.00
Col 4	2.000	1.50	3.50
Col 5	1.000	0.50	2.00

H = 20.4 with 4 degrees of freedom. (P = 0.0004)

The differences in the median values among the treatment groups are greater than would be expected by chance; there is a statistically significant difference (P = 0.000412)

To isolate the group or groups that differ from the others use a multiple comparison procedure.

All Pairwise Multiple Comparison Procedures (Dunnnett's Method) :

Comparison	Diff of Ranks	p	q'
Col 5 vs Col 1	187.0	5	4.00
Col 3 vs Col 1	171.5	4	4.57
Col 4 vs Col 1	135.0	3	4.77

Col 2 vs Col 1	119.0	2	6.25
Comparison	P<0.05		
Col 5 vs Col 1	Yes		
Col 3 vs Col 1	Yes		
Col 4 vs Col 1	Yes		
Col 2 vs Col 1	Yes		

Thursday, June 28, 2001, 15:37:15

One Way Analysis of Variance

Normality Test: Failed (P = 0.0158)

Test execution ended by user request, ANOVA on Ranks begun

Thursday, June 28, 2001, 15:37:15

Kruskal-Wallis One Way Analysis of Variance on Ranks

Group	N	Missing	
Col 1	8	0	
Col 2	8	0	
Col 3	8	0	
Col 4	8	0	
Col 5	8	0	

Group	Median	25%	75%
Col 1	13.500	11.50	15.50
Col 2	3.500	1.00	4.00
Col 3	1.500	0.00	3.00
Col 4	2.000	1.50	3.50
Col 5	1.000	0.50	2.00

H = 20.4 with 4 degrees of freedom. (P = 0.0004)

The differences in the median values among the treatment groups are greater than would be expected by chance; there is a statistically significant difference (P = 0.000412)

To isolate the group or groups that differ from the others use a multiple comparison procedure.

All Pairwise Multiple Comparison Procedures (Student-Newman-Keuls Method) :

Comparison	Diff of Ranks	p	q
Col 1 vs Col 5	187.0	5	5.66
Col 1 vs Col 3	171.5	4	6.46
Col 1 vs Col 4	135.0	3	6.75
Col 1 vs Col 2	119.0	2	8.84
Col 2 vs Col 5	68.0	4	2.56
Col 2 vs Col 3	52.5	3	2.63
Col 2 vs Col 4	16.0	2	1.19
Col 4 vs Col 5	52.0	3	2.60
Col 4 vs Col 3	36.5	2	2.71
Col 3 vs Col 5	15.5	2	1.15

Comparison	P<0.05
Col 1 vs Col 5	Yes
Col 1 vs Col 3	Yes
Col 1 vs Col 4	Yes
Col 1 vs Col 2	Yes
Col 2 vs Col 5	No
Col 2 vs Col 3	Do Not Test
Col 2 vs Col 4	Do Not Test
Col 4 vs Col 5	Do Not Test
Col 4 vs Col 3	Do Not Test
Col 3 vs Col 5	Do Not Test

APÉNDICE 2. Resultados de las repeticiones de los diferentes experimentos

Oviposición de *Bemisia argentifolii* en hojas de tomate tratadas con extracto de *Wedelia trilobata*

Día	Solución	Planta	Total de huevos
1	0%	5a	1
1	0%	5a	3
1	0%	5a	0
1	25%	4a	0
1	25%	4a	0
1	25%	4a	0
1	50%	3a	0
1	50%	3a	1
1	50%	3a	2
1	75%	2a	0
1	75%	2a	0
1	75%	2a	0
1	100%	1a	0
1	100%	1a	7
1	100%	1a	2
1	0%	5b	0
1	0%	5b	0
1	0%	5b	0
1	25%	4b	0
1	25%	4b	0
1	25%	4b	0
1	50%	3b	0
1	50%	3b	21
1	50%	3b	41
1	75%	2b	0
1	75%	2b	15
1	75%	2b	0
1	100%	1b	0
1	100%	1b	0
1	100%	1b	0
1	0%	5c	0

1	0%	5c	1
1	0%	5c	1
1	25%	4c	0
1	25%	4c	0
1	25%	4c	0
1	50%	3c	1
1	50%	3c	6
1	50%	3c	4
1	75%	2c	0
1	75%	2c	0
1	75%	2c	0
1	100%	1c	0
1	100%	1c	0
1	100%	1c	10
1	0%	5d	0
1	0%	5d	0
1	0%	5d	2
1	25%	4d	0
1	25%	4d	0
1	25%	4d	0
1	50%	3d	0
1	50%	3d	0
1	50%	3d	0
1	75%	2d	0
1	75%	2d	1
1	75%	2d	0
1	100%	1d	0
1	100%	1d	0
1	100%	1d	0
1	0%	5e	1
1	0%	5e	0
1	0%	5e	1
1	25%	4e	0
1	25%	4e	0
1	25%	4e	0
1	50%	3e	0

1	50%	3e	0
1	50%	3e	1
1	75%	2e	0
1	75%	2e	0
1	75%	2e	0
1	100%	1e	2
1	100%	1e	0
1	100%	1e	1
2	0%	5a	0
2	0%	5a	0
2	0%	5a	0
2	25%	4a	0
2	25%	4a	0
2	25%	4a	0
2	50%	3a	5
2	50%	3a	0
2	50%	3a	0
2	75%	2a	0
2	75%	2a	4
2	75%	2a	0
2	100%	1a	5
2	100%	1a	3
2	100%	1a	0
2	0%	5b	0
2	0%	5b	0
2	0%	5b	33
2	25%	4b	7
2	25%	4b	0
2	25%	4b	12
2	50%	3b	24
2	50%	3b	4
2	50%	3b	32
2	75%	2b	10
2	75%	2b	17
2	75%	2b	13
2	100%	1b	0

2	100%	1b	0
2	100%	1b	0
2	0%	5c	9
2	0%	5c	19
2	0%	5c	17
2	25%	4c	0
2	25%	4c	1
2	25%	4c	0
2	50%	3c	0
2	50%	3c	24
2	50%	3c	1
2	75%	2c	24
2	75%	2c	3
2	75%	2c	3
2	100%	1c	3
2	100%	1c	8
2	100%	1c	0
2	0%	5d	0
2	0%	5d	0
2	0%	5d	1
2	25%	4d	0
2	25%	4d	1
2	25%	4d	11
2	50%	3d	24
2	50%	3d	11
2	50%	3d	0
2	75%	2d	0
2	75%	2d	0
2	75%	2d	0
2	100%	1d	8
2	100%	1d	29
2	100%	1d	31
2	0%	5e	10
2	0%	5e	4
2	0%	5e	4
2	25%	4e	0

2	25%	4e	0
2	25%	4e	0
2	50%	3e	0
2	50%	3e	4
2	50%	3e	11
2	75%	2e	0
2	75%	2e	0
2	75%	2e	0
2	100%	1e	10
2	100%	1e	0
2	100%	1e	4
3	0%	5a	0
3	0%	5a	0
3	0%	5a	0
3	25%	4a	0
3	25%	4a	0
3	25%	4a	0
3	50%	3a	0
3	50%	3a	0
3	50%	3a	0
3	75%	2a	0
3	75%	2a	0
3	75%	2a	0
3	100%	1a	0
3	100%	1a	0
3	100%	1a	0
3	0%	5b	0
3	0%	5b	0
3	0%	5b	3
3	25%	4b	0
3	25%	4b	0
3	25%	4b	0
3	50%	3b	0
3	50%	3b	21
3	50%	3b	1
3	75%	2b	8

3	75%	2b	5
3	75%	2b	1
3	100%	1b	3
3	100%	1b	3
3	100%	1b	0
3	0%	5c	0
3	0%	5c	2
3	0%	5c	0
3	25%	4c	2
3	25%	4c	0
3	25%	4c	0
3	50%	3c	0
3	50%	3c	4
3	50%	3c	0
3	75%	2c	0
3	75%	2c	0
3	75%	2c	0
3	100%	1c	0
3	100%	1c	0
3	100%	1c	1
3	0%	5d	0
3	0%	5d	0
3	0%	5d	0
3	25%	4d	0
3	25%	4d	2
3	25%	4d	3
3	50%	3d	0
3	50%	3d	0
3	50%	3d	0
3	75%	2d	1
3	75%	2d	0
3	75%	2d	0
3	100%	1d	0
3	100%	1d	0
3	100%	1d	0
3	0%	5e	4

3	0%	5e	0
3	0%	5e	0
3	25%	4e	0
3	25%	4e	1
3	25%	4e	0
3	50%	3e	0
3	50%	3e	0
3	50%	3e	0
3	75%	2e	0
3	75%	2e	0
3	75%	2e	0
3	100%	1e	0
3	100%	1e	0
3	100%	1e	0

Número de adultos de *Bemisia argentifolii* colectados en trampas amarillas en parcelas de papaya con y sin *Wedelia trilobata*

Día	Trampa	Lado	Presencia de <i>Wedelia</i>	# adultos
1	1	a	sí	53
1	1	b	sí	24
1	2	a	sí	86
1	2	b	sí	32
1	3	a	sí	46
1	3	b	sí	48
1	4	a	sí	36
1	4	b	sí	38
1	5	a	sí	37
1	5	b	sí	31
1	6	a	sí	86
1	6	b	sí	53
1	7	a	sí	52
1	7	b	sí	53
1	8	a	sí	55
1	8	b	sí	39
1	9	a	sí	23
1	9	b	sí	29
1	10	a	sí	39
1	10	b	sí	32
1	1	a	no	29
1	1	b	no	17
1	2	a	no	30
1	2	b	no	25
1	3	a	no	26
1	3	b	no	21
1	4	a	no	35
1	4	b	no	21
1	5	a	no	28
1	5	b	no	25

1	6	a	no	13
1	6	b	no	22
1	7	a	no	35
1	7	b	no	31
1	8	a	no	38
1	8	b	no	22
1	9	a	no	38
1	9	b	no	24
1	10	a	no	21
1	10	b	no	8
2	1	a	sí	26
2	1	b	sí	27
2	2	a	sí	24
2	2	b	sí	30
2	3	a	sí	26
2	3	b	sí	37
2	4	a	sí	25
2	4	b	sí	31
2	5	a	sí	14
2	5	b	sí	27
2	6	a	sí	25
2	6	b	sí	46
2	7	a	sí	32
2	7	b	sí	50
2	8	a	sí	41
2	8	b	sí	36
2	9	a	sí	26
2	9	b	sí	32
2	10	a	sí	32
2	10	b	sí	33
2	1	a	no	20
2	1	b	no	36
2	2	a	no	32
2	2	b	no	27
2	3	a	no	24
2	3	b	no	26

2	4	a	no	26
2	4	b	no	30
2	5	a	no	31
2	5	b	no	28
2	6	a	no	19
2	6	b	no	42
2	7	a	no	19
2	7	b	no	41
2	8	a	no	31
2	8	b	no	40
2	9	a	no	21
2	9	b	no	32
2	10	a	no	16
2	10	b	no	39
3	1	a	sí	2
3	1	b	sí	2
3	2	a	sí	0
3	2	b	sí	3
3	3	a	sí	4
3	3	b	sí	3
3	4	a	sí	2
3	4	b	sí	4
3	5	a	sí	4
3	5	b	sí	2
3	6	a	sí	7
3	6	b	sí	3
3	7	a	sí	5
3	7	b	sí	0
3	8	a	sí	5
3	8	b	sí	0
3	9	a	sí	4
3	9	b	sí	7
3	10	a	sí	3
3	10	b	sí	1
3	1	a	no	7
3	1	b	no	1

3	2	a	no	8
3	2	b	no	2
3	3	a	no	2
3	3	b	no	1
3	4	a	no	4
3	4	b	no	2
3	5	a	no	4
3	5	b	no	6
3	6	a	no	7
3	6	b	no	3
3	7	a	no	7
3	7	b	no	2
3	8	a	no	0
3	8	b	no	5
3	9	a	no	11
3	9	b	no	8
3	10	a	no	10
3	10	b	no	5
4	1	a	sí	11
4	1	b	sí	6
4	2	a	sí	16
4	2	b	sí	7
4	3	a	sí	16
4	3	b	sí	11
4	4	a	sí	10
4	4	b	sí	4
4	5	a	sí	8
4	5	b	sí	6
4	6	a	sí	14
4	6	b	sí	8
4	7	a	sí	9
4	7	b	sí	11
4	8	a	sí	25
4	8	b	sí	10
4	9	a	sí	13
4	9	b	sí	14

4	10	a	sí	15
4	10	b	sí	14
4	1	a	no	21
4	1	b	no	11
4	2	a	no	15
4	2	b	no	10
4	3	a	no	13
4	3	b	no	21
4	4	a	no	8
4	4	b	no	13
4	5	a	no	6
4	5	b	no	9
4	6	a	no	19
4	6	b	no	27
4	7	a	no	11
4	7	b	no	11
4	8	a	no	8
4	8	b	no	23
4	9	a	no	13
4	9	b	no	17
4	10	a	no	16
4	10	b	no	8

Número de adultos de *B.argentifolii* colectados en trampas de acrílico con pega en parcelas de papaya con y sin *Wedelia trilobata*

Día	Trampa	Nivel	Presencia de wedelia	# de adultos
1	I	1a	sí	2
1	I	1b	sí	3
1	I	2a	sí	7
1	I	2b	sí	3
1	II	1a	sí	0
1	II	1b	sí	0
1	II	2a	sí	5
1	II	2b	sí	0
1	III	1a	sí	0
1	III	1b	sí	0
1	III	2a	sí	8
1	III	2b	sí	6
1	IV	1a	sí	5
1	IV	1b	sí	3
1	IV	2a	sí	6
1	IV	2b	sí	2
1	V	1a	sí	4
1	V	1b	sí	2
1	V	2a	sí	3
1	V	2b	sí	2
1	I	1a	no	1
1	I	1b	no	0
1	I	2a	no	3
1	I	2b	no	1
1	II	1a	no	6
1	II	1b	no	3
1	II	2a	no	7
1	II	2b	no	5
1	III	1a	no	4
1	III	1b	no	2
1	III	2a	no	3

1	III	2b	no	4
1	IV	1a	no	1
1	IV	1b	no	0
1	IV	2a	no	4
1	IV	2b	no	1
1	V	1a	no	3
1	V	1b	no	0
1	V	2a	no	9
1	V	2b	no	5
2	I	1a	sí	0
2	I	1b	sí	2
2	I	2a	sí	3
2	I	2b	sí	0
2	II	1a	sí	0
2	II	1b	sí	0
2	II	2a	sí	2
2	II	2b	sí	0
2	III	1a	sí	0
2	III	1b	sí	0
2	III	2a	sí	0
2	III	2b	sí	1
2	IV	1a	sí	1
2	IV	1b	sí	2
2	IV	2a	sí	1
2	IV	2b	sí	0
2	V	1a	sí	1
2	V	1b	sí	1
2	V	2a	sí	3
2	V	2b	sí	1
2	I	1a	no	1
2	I	1b	no	0
2	I	2a	no	0
2	I	2b	no	1
2	II	1a	no	5
2	II	1b	no	1
2	II	2a	no	1

2	II	2b	no	1
2	III	1a	no	0
2	III	1b	no	0
2	III	2a	no	0
2	III	2b	no	2
2	IV	1a	no	0
2	IV	1b	no	0
2	IV	2a	no	0
2	IV	2b	no	0
2	V	1a	no	0
2	V	1b	no	0
2	V	2a	no	3
2	V	2b	no	0
3	I	1a	sí	0
3	I	1b	sí	0
3	I	2a	sí	0
3	I	2b	sí	1
3	II	1a	sí	0
3	II	1b	sí	0
3	II	2a	sí	0
3	II	2b	sí	0
3	III	1a	sí	0
3	III	1b	sí	0
3	III	2a	sí	2
3	III	2b	sí	1
3	IV	1a	sí	3
3	IV	1b	sí	1
3	IV	2a	sí	0
3	IV	2b	sí	0
3	V	1a	sí	1
3	V	1b	sí	1
3	V	2a	sí	0
3	V	2b	sí	1
3	I	1a	no	0
3	I	1b	no	0
3	I	2a	no	2

3	I	2b	no	1
3	II	1a	no	3
3	II	1b	no	0
3	II	2a	no	1
3	II	2b	no	0
3	III	1a	no	0
3	III	1b	no	0
3	III	2a	no	1
3	III	2b	no	0
3	IV	1a	no	0
3	IV	1b	no	0
3	IV	2a	no	0
3	IV	2b	no	0
3	V	1a	no	0
3	V	1b	no	0
3	V	2a	no	2
3	V	2b	no	0

Número de adultos de *Cosmopolites sordidus* sobre pedazos de pseudotallo con extracto de *Wedelia trilobata*

Día	Plato	Solución	# de picudos
1	1	0%	4
1	1	25%	1
1	1	50%	0
1	1	75%	0
1	1	100%	0
1	1	SR	0
1	2	0%	1
1	2	25%	0
1	2	50%	0
1	2	75%	1
1	2	100%	0
1	2	SR	3
1	3	0%	4
1	3	25%	0
1	3	50%	0
1	3	75%	0
1	3	100%	0
1	3	SR	1
1	4	0%	5
1	4	25%	0
1	4	50%	0
1	4	75%	0
1	4	100%	0
1	4	SR	0
1	5	0%	4
1	5	25%	0
1	5	50%	0
1	5	75%	1
1	5	100%	0
1	5	SR	0
2	1	0%	3

2	1	25%	1
2	1	50%	0
2	1	75%	1
2	1	100%	0
2	1	SR	0
2	2	0%	3
2	2	25%	0
2	2	50%	0
2	2	75%	1
2	2	100%	1
2	2	SR	0
2	3	0%	0
2	3	25%	3
2	3	50%	0
2	3	75%	1
2	3	100%	1
2	3	SR	0
2	4	0%	5
2	4	25%	0
2	4	50%	0
2	4	75%	0
2	4	100%	0
2	4	SR	0
2	5	0%	4
2	5	25%	0
2	5	50%	1
2	5	75%	0
2	5	100%	0
2	5	SR	0
3	1	0%	0
3	1	25%	2
3	1	50%	0
3	1	75%	3
3	1	100%	0
3	1	SR	0
3	2	0%	2

3	2	25%	2
3	2	50%	0
3	2	75%	0
3	2	100%	1
3	2	SR	0
3	3	0%	0
3	3	25%	1
3	3	50%	2
3	3	75%	1
3	3	100%	1
3	3	SR	0
3	4	0%	2
3	4	25%	1
3	4	50%	1
3	4	75%	0
3	4	100%	1
3	4	SR	0
3	5	0%	0
3	5	25%	0
3	5	50%	0
3	5	75%	3
3	5	100%	1
3	5	SR	1
4	1	0%	1
4	1	25%	1
4	1	50%	0
4	1	75%	0
4	1	100%	2
4	1	SR	1
4	2	0%	3
4	2	25%	0
4	2	50%	1
4	2	75%	0
4	2	100%	0
4	2	SR	1
4	3	0%	1

4	3	25%	3
4	3	50%	0
4	3	75%	1
4	3	100%	0
4	3	SR	0
4	4	0%	4
4	4	25%	1
4	4	50%	0
4	4	75%	0
4	4	100%	0
4	4	SR	0
4	5	0%	4
4	5	25%	0
4	5	50%	1
4	5	75%	0
4	5	100%	0
4	5	SR	0
5	1	0%	1
5	1	25%	0
5	1	50%	3
5	1	75%	0
5	1	100%	0
5	1	SR	1
5	2	0%	2
5	2	25%	1
5	2	50%	0
5	2	75%	1
5	2	100%	0
5	2	SR	1
5	3	0%	3
5	3	25%	0
5	3	50%	0
5	3	75%	0
5	3	100%	1
5	3	SR	1
5	4	0%	3

5	4	25%	0
5	4	50%	1
5	4	75%	1
5	4	100%	0
5	4	SR	0
5	5	0%	5
5	5	25%	0
5	5	50%	0
5	5	75%	0
5	5	100%	0
5	5	SR	0
6	1	0%	2
6	1	25%	1
6	1	50%	1
6	1	75%	0
6	1	100%	0
6	1	SR	1
6	2	0%	3
6	2	25%	1
6	2	50%	0
6	2	75%	1
6	2	100%	0
6	2	SR	0
6	3	0%	3
6	3	25%	1
6	3	50%	0
6	3	75%	0
6	3	100%	0
6	3	SR	1
6	4	0%	3
6	4	25%	0
6	4	50%	1
6	4	75%	1
6	4	100%	0
6	4	SR	0
6	5	0%	5

6	5	25%	0
6	5	50%	0
6	5	75%	0
6	5	100%	0
6	5	SR	0
7	1	0%	4
7	1	25%	1
7	1	50%	0
7	1	75%	0
7	1	100%	0
7	1	SR	0
7	2	0%	4
7	2	25%	0
7	2	50%	0
7	2	75%	0
7	2	100%	1
7	2	SR	0
7	3	0%	2
7	3	25%	0
7	3	50%	0
7	3	75%	1
7	3	100%	0
7	3	SR	2
7	4	0%	1
7	4	25%	0
7	4	50%	0
7	4	75%	0
7	4	100%	0
7	4	SR	4
7	5	0%	2
7	5	25%	0
7	5	50%	0
7	5	75%	0
7	5	100%	0
7	5	SR	3
8	1	0%	2

8	1	25%	0
8	1	50%	0
8	1	75%	0
8	1	100%	1
8	1	SR	2
8	2	0%	1
8	2	25%	1
8	2	50%	0
8	2	75%	3
8	2	100%	0
8	2	SR	0
8	3	0%	2
8	3	25%	1
8	3	50%	0
8	3	75%	1
8	3	100%	0
8	3	SR	1
8	4	0%	4
8	4	25%	0
8	4	50%	0
8	4	75%	0
8	4	100%	0
8	4	SR	1
8	5	0%	2
8	5	25%	2
8	5	50%	0
8	5	75%	0
8	5	100%	0
8	5	SR	1