EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DEL GAZEL (Acetamiprid 20% SP) SOBRE LA COCHINILLA DE LA PLATANERA (*Dysmicoccus grassii*) EN CONDICIONES DE LABORATORIO

Hernández Suárez, E.[1], Cartaya Díaz, N.[3] y Perera González, S.[2]

[1] Departamento de Protección Vegetal, Instituto Canario de Investigaciones Agrarias. e-mail: ehernand@icia.es
[2] Servicio Técnico de Agricultura y Desarrollo Rural. Cabildo Insular de Tenerife. e-mail: sperera@tenerife.es
[3] Ingeniero Técnico Agrícola, contratado para prestar apoyo dentro del proyecto MAC/1/C054-BIOMUSA.

Junio 2012.

1.- INTRODUCCIÓN y JUSTIFICACIÓN

Al cultivo de la platanera le pueden afectar numerosas plagas. La presencia de poblaciones de *Dysmicoccus grassii* (Leonardi) o "cochinilla algodonosa" es una constante en los cultivos de platanera en Canarias. Aunque esta plaga se alimenta succionando la savia de la planta, el principal problema que causa se deriva de la abundante secreción de melaza que favorece la aparición de fumagina. Asimismo, al refugiarse entre los dedos del racimo provoca pérdidas económicas causadas fundamentalmente por los gastos de limpieza de la fruta en el proceso de empaquetado (Perera y Molina, 2002). Actualmente existen pocas materias activas autorizadas para el control de esta plaga en platanera; aceite parafínico y clorpirifos (MAGRAMA, 2012).

A mediados del año 2011 y por parte de la empresa BASF se convocó una reunión con personal técnico de distintas administraciones públicas (Instituto Canario de Investigaciones Agrarias, Servicio Técnico de Agricultura y Desarrollo Rural del Cabildo Insular de Tenerife, Servicio de Sanidad Vegetal de la Consejería de Agricultura del Gobierno de Canarias) y de la Asociación de Organizaciones de Productores de Plátanos de Canarias (Asprocan). En dicha reunión la empresa BASF mostró interés en abordar los requisitos necesarios para registrar el producto comercial Gazel (Acetamiprid 20% SP) para cochinilla en platanera y solicitó el apoyo, en la medida de lo posible, de los organismos presentes en la reunión para ejecutar los ensayos y trámites que fueran necesarios. Vista la importancia de contar con un número de materias activas suficientes que posibiliten la alternancia en las aplicaciones fitosanitarias y que permita establecer un manejo integrado de plagas, es por lo que se apoyó la iniciativa de la empresa por parte de todas las entidades presentes en la reunión.

En dicha reunión se propuso que antes de iniciar los estudios de eficacia y de residuos en campo, se realizara una evaluación en laboratorio para comprobar la eficacia de este producto sobre cochinilla de la platanera ya que los usos autorizados del Gazel en distintos cultivos están sobre pulgones, moscas blancas y minadores.

Es por todo ello, por lo que se plantea la realización de este estudio cuyo objetivo se concreta en el siguiente apartado.

2.- OBJETIVO

Evaluar en laboratorio la eficacia sobre *D. grassii* del producto comercial Gazel (Acetamiprid 20% SP) como paso previo a los ensayos oficiales de eficacia y de residuos en campo.

3.- MATERIAL Y MÉTODOS

Los ensayos se ejecutaron en el laboratorio perteneciente al Departamento de Protección Vegetal del Instituto Canario de Investigaciones Agrarias (ICIA), situado en la finca de Isamar en la carretera del Boquerón s/n, Valle Guerra, en el término municipal de San Cristóbal de La Laguna. El periodo de duración de los mismos fue de junio a julio de 2011.

Acetamiprid pertenece al grupo químico de los neonicotinoides y tiene una actividad sistémica y traslaminar. Es eficaz contra isópteros, homópteros, tisanópteros, lepidópteros, incluso polillas de los frutales y Coleópteros. Posee actividad larvicida y ovicida. Los insectos tratados muestran inmediatamente síntomas de envenenamiento con excitación y parálisis. Actúa como agonístico sobre el receptor acetilcolina nicotínico, nAChR, del sistema central, primero estimulando las membranas postsinápticas y después paralizando la conducción nerviosa. Es altamente eficaz contra especies resistentes a insecticidas organofosforados, carbamatos y piretroides (De Liñán, 2003).

La población de *D. grassii* utilizada procedía de una cría que se mantiene en el insectario del Departamento de Protección Vegetal sobre calabaza, originalmente recolectada en parcelas de platanera de la isla de Tenerife.

Las plantas procedentes de cultivo *in vitro* que se usaron en el ensayo fueron suministradas por la empresa Cultivos y Tecnología Agraria de Tenerife, S.A. (CULTESA) utilizándose un total de 9 plantas en buen estado vegetativo del cultivar “Pequeña Enana” con cuatro o cinco hojas verdaderas.

Se realizaron dos ensayos consecutivos, el primero sobre hembras adultas de cochinilla de edad semejante (ensayo nº1) y el segundo sobre ninfas de segundo estadio (ensayo nº2).

Se emplearon las dosis recomendadas por el fabricante que se especifican a continuación:

Dosis 1.- 33 g/100 l para un volumen de gasto de caldo de 1500 l/ha
Dosis 2.- 25 g/100 l para un volumen de gasto de caldo de 2000 l/ha

El testigo consistió en la aplicación de agua destilada.

En el ensayo nº1 se empleó únicamente la dosis de 33 g/100L y en el ensayo nº2 se evaluaron las dos dosis recomendadas por el fabricante.

Una vez preparado el caldo fitosanitario, se efectuó la aplicación del formulado sobre las plantas; éstas se dejaron secar 2 horas y posteriormente se procedió a la extracción de los

discos de hojas que se usaron en el ensayo en laboratorio. Para la aplicación se utilizó un pulverizador a presión del modelo Solo 402, que posee una varilla de pulverización telescópica de 0-50 cm.



Foto 1.- Estado de la planta en el momento de la aplicación.



Foto 2.- Pulverizador utilizado para las aplicaciones.

Para cada dosis se seleccionaron 12 discos de hoja de platanera ya tratada de 5,5 cm de diámetro, (4 discos de cada una de las 3 plantas por tesis) que una vez cortados fueron colocados inmediatamente en Placas de Petri con una base de agar (Agar SIGMA al 1%) para evitar así su deshidratación durante el ensayo.

Las placas de Petri utilizadas fueron de 5,5 cm de diámetro por 1,4 cm de alto, con un orificio de ventilación central mediante malla de 120 mesh de 0,3 cm de diámetro, evitando así la condensación de agua y la acumulación de gases en el interior de las placas.

Situados los discos de hoja en las placas de Petri, se colocaron los individuos de cochinilla algodonosa sobre la hoja tratada mediante la ayuda de un pincel. El número de individuos asignado por unidad experimental (placa de Petri con disco de hoja tratado) fue de 20.



Foto 3.- Corte de los discos de hoja de platanera.

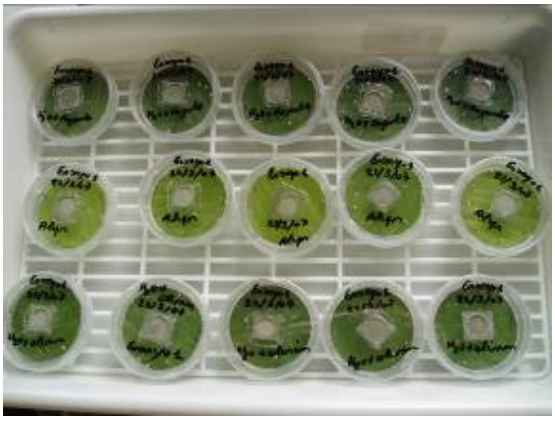


Foto 4.- Aspecto de las placas conteniendo discos de hoja y cochinillas.

Una vez depositados todos los individuos en las placas, se colocaron las tapas, se sellaron con parafilm, se marcaron y se efectuó la primera lectura del ensayo que sería el conteo a las cero horas (T_0), que sirvió para conocer si la manipulación y preparación de placas produjo la muerte de algún individuo, los cuales deberán ser descontados del número inicial.

Las placas se mantuvieron en una cámara climática con temperatura controlada mediante un programador a 25 ± 1 ºC, una humedad relativa de aproximadamente 60% y a un fotoperiodo 16 horas de luz y 8 horas de oscuridad.

Las lecturas se realizaron a los 2, 5, 7 días después del tratamiento (ddt) en el ensayo nº1 y a los 2, 5, 7 y 10 ddt. Las lecturas se hacían mediante un conteo de los individuos que permanecían vivos en las placas transcurridos los periodos fijados. Para considerar que la hembra adulta de *D. grassii* estaba muerta, se tuvo en cuenta la desorganización interna, la deshidratación, la coloración acaramelada, la falta de movilidad y la presencia o no de la puesta de huevos en estadio adulto.

Para las diferentes evaluaciones se presenta el porcentaje de mortalidad; para ello los datos fueron transformados en tanto por ciento con respecto al número inicial de individuos.

Los datos obtenidos a lo largo de los ensayos se trataron en los siguientes programas:

- Hoja de cálculo y gráficos de Microsoft Excel 2003 para Windows.
- Análisis estadístico con Statistix 9.0.

Puesto que los datos con valores porcentuales tienen una distribución binomial caracterizada por presentar varianzas pequeñas en los extremos y mayores en el centro, se realizó la transformación arcsen$\sqrt{(x)}$ de los datos para aproximarlos a una distribución normal.

En el caso del ensayo nº1 el análisis estadístico, al tratarse de la comparación de dos medias, se realizó mediante el test “t” para muestras independientes.

En el caso del ensayo nº2 se efectuó una análisis de varianza (ANOVA) con un diseño completamente al azar y separación de medias según la prueba de rango múltiple de Tukey ($p \leq 0,05$).

La eficacia del formulado corresponde a la mortalidad que se produce en las plantas tratadas una vez corregida al eliminar la mortalidad natural que se produce en los controles, de forma que los valores de mortalidad fueron corregidos con la fórmula de Abbott (1925):

$$\text{Eficacia \%} = ((M_t - M'_t) / (100-M'_t))*100$$

M_t = Porcentaje de mortalidad de la plaga en la unidad de observación del ensayo en la que se evalúa la materia activa, “t” días después de la aplicación.

M'_t = Porcentaje de mortalidad de la plaga en la unidad de observación testigo, “t” días después de la aplicación.

4.- RESULTADOS y DISCUSIÓN

4.1.- Porcentaje de mortalidad.

En la tabla 1 y en los gráficos 1 y 2 se presentan los porcentajes medios de mortalidad acumulada en los ensayos nº1 y nº2 para los distintos tiempos de lectura y para los distintos tratamientos.

Tabla 1.- Porcentaje medio de mortalidad acumulada (media±error estándar) de los individuos de *D. grassii* durante las distintas lecturas efectuadas en el ensayo nº1 sobre hembras adultas y el ensayo nº2 sobre ninfas.

		2ddt	5ddt	7ddt	10ddt
Ensayo nº1	Testigo	0	0	0	4,17± 5,15
	Gazel (33g/hl)	10,42±9,88	42,92±12,70	47,08±11,77	68,33±11,74
Ensayo nº2	Testigo	3,75±4,83	8,33± 3,89	27,50±10,11	39,17±10,41
	Gazel (33g/hl)	2,08±3,34	77,08±14,69	91,25±10,47	97,08±6,20
	Gazel (25g/hl)	1,66±3,89	72,50±25,89	87,92±11,77	95,00±11,77

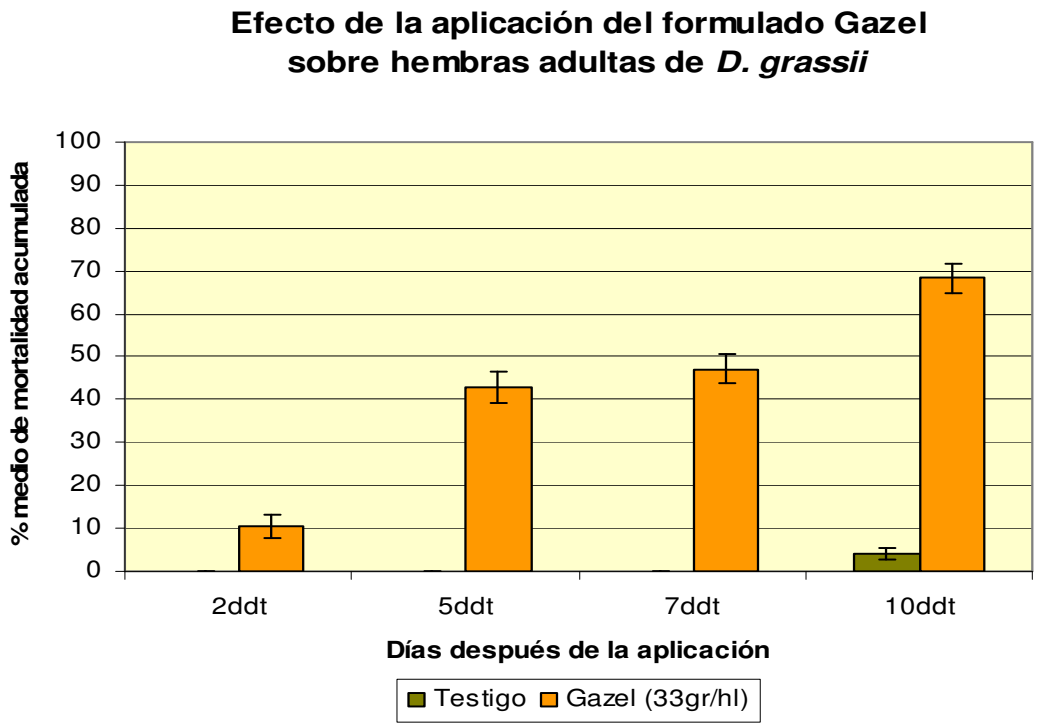


Gráfico 1.- Porcentaje medio de mortalidad acumulada (media±error estándar) de los individuos de *D. grassii* durante las distintas lecturas efectuadas en el ensayo nº1 sobre hembras adultas en condiciones controladas (temperatura: 25±2ºC y H.R.: 65%±10%).

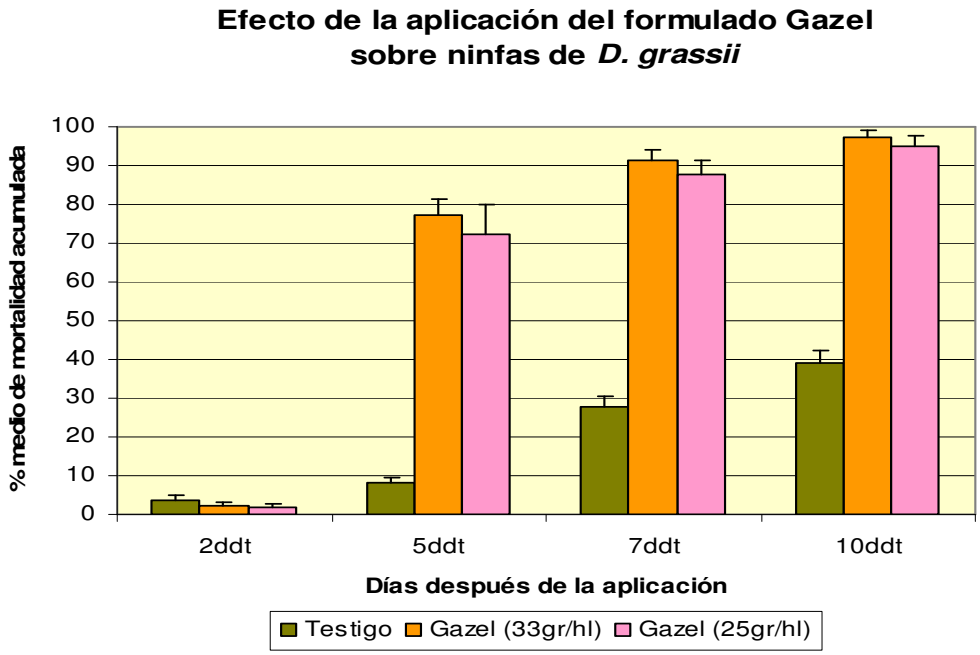


Gráfico 2.- Porcentaje medio de mortalidad acumulada de los individuos de *D. grassii* durante las distintas lecturas efectuadas en el ensayo nº2 sobre ninfas.

Se observa que el porcentaje medio de mortalidad acumulada alcanzado sobre hembras adultas apenas alcanza el 47,08±11,77% a los 7 ddt. En cambio, los porcentajes de mortalidad sobre ninfas de segundo estadio alcanzaron, en ese mismo tiempo de evaluación (7 ddt), valores cercanos al 90% para las dos dosis evaluadas y a los 10 ddt igualaron y superaron el 95% para la dosis de 25 g/l y 33 g/l, respectivamente.

Estos resultados coinciden con los indicados por De Liñan (2003) en los que Acetamiprid actúa principalmente sobre los estadios ninfales del insecto.

En la siguiente tabla se presentan los resultados del análisis estadístico del ensayo nº1 y donde se indica el valor de "t" y la significación (valor de p).

Tabla 2.- Resultado del análisis estadístico del porcentaje de mortalidad acumulado mediante el test "t" para muestras independientes en el ensayo nº1.

	2 ddt	5ddt	7ddt	10 ddt
Media del testigo	0,48	0,48	8,20	0,48
Media del tratamiento Gazel	26,70	43,30	33,82	26,70
t	21,04	20,95	7,46	21,04
p	0,000***	0,000***	0,000***	0,000***

Las medias de los tratamientos se obtuvieron a partir de los resultados de los 12 discos. *, **, *** y ns, representaron diferencias al 95% ($p < 0,05$, significativamente diferentes), al 99% ($p \leq 0,01$, altamente significativas), al 99,9% ($p \leq 0,001$, extremadamente significativas, y diferencias no significativas ($p \geq 0,05$), respectivamente. Los datos que se presenta en la tabla están sometidos a una transformación de arcsen $\sqrt{(x)}$ para su análisis estadístico. Valores medios seguidos de la misma letra no son estadísticamente diferentes según la prueba test "t" para muestras independientes ($p \leq 0,05$).

Según se observa en la tabla 2 existen diferencias significativas entre los dos tratamientos en las tres evaluaciones realizadas.

En la tabla 3 se detalla el resultado del análisis estadístico (ANOVA) y la separación de medias del porcentaje medio de mortalidad acumulado sobre larvas de cochinilla empleando las dos dosis de Gazel.

Tabla 3.- Resultado del análisis estadístico (ANOVA) y separación de medias del porcentaje de mortalidad acumulado en el ensayo nº2.

	Porcentaje medio de mortalidad acumulado			
	2 ddt	5 ddt	7 ddt	10 ddt
Dosis 33 gr/hl	4,77 a	63,14a	77,87a	85,22a
Dosis 25 gr/hl	3,07 a	61,63a	74,38a	82,76a
Testigo	7,75 a	15,89b	31,25b	38,54b
p	0,332ns	0,000***	0,000***	0,000***

Las medias de los tratamientos se obtuvieron a partir de los resultados de los 12 discos. Los datos que se presenta en la tabla están sometidos a una transformación de arcsen √(x) para su análisis estadístico. *, **, *** y ns, representaron diferencias al 95% (p <0,05, significativamente diferentes), al 99% (p ≤0,01, altamente significativas), al 99,9% (p ≤ 0,001, extremadamente significativas, y diferencias no significativas (p ≥ 0,05), respectivamente. Valores medios seguidos de la misma letra no son estadísticamente diferentes según la prueba de rango múltiple de Tukey (p≤0,05).

Los resultados obtenidos muestran que a los 2 ddt no existen diferencias significativas entre los tres tratamientos, mientras que a los 5, 7 y 10 ddt existen diferencias significativas entre el tratamiento testigo y las dos dosis evaluadas. Asimismo, a los 2, 5, 7 y 10 ddt no existen diferencias significativas entre la dos dosis evaluadas.

4.2.- Eficacias.

En la tabla 4 y gráfico 3 se exponen las eficacias obtenidas durante las lecturas efectuadas en el ensayo nº1 y nº2.

Tabla 4.- Eficacia obtenida sobre los individuos de *D. grassii* durante las distintas lecturas efectuadas en el ensayo nº 1 sobre hembras adultas y el ensayo nº 2 sobre ninfas.

		Porcentaje de eficacia			
	Dosis Gazel	2ddt	5ddt	7ddt	10ddt
Ensayo nº1	33 g/hl	10,42	42,92	47,08	66,96
Ensayo nº2	33 g/hl	1,73	75,00	87,93	95,21
	25 g/hl	2,16	70,00	83,33	91,78

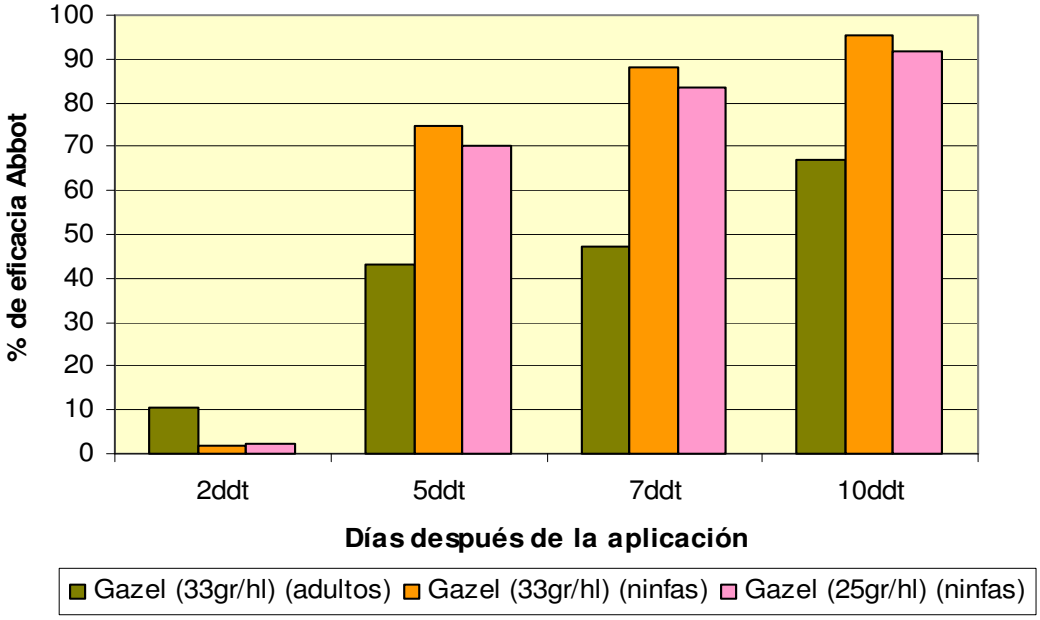


Gráfico 3.- Eficacia obtenida sobre los individuos de *D. grassii* durante las distintas lecturas efectuadas en el ensayo nº 1 sobre hembras adultas y el ensayo nº 2 sobre ninfas.

Según se observa en la tabla 4 y gráfica 3 los porcentajes de eficacias sobre ninfas de cochinilla de la platanera alcanzaron con la aplicación de las dos dosis de Gazel porcentajes superiores al 90%.

5.- CONCLUSIONES

- En base a los resultados obtenidos con la aplicación de acetamiprid sobre adultos y ninfas de cochinilla de la platanera (*Dysmicoccus grassii*) se confirma que esta materia activa actúa principalmente sobre estados ninfales de este insecto.

- Los porcentajes medios de mortalidad acumulados sobre hembras adultas de cochinilla de la platanera (*Dysmicoccus grassii*) fueron a los 7ddt y 10ddt para la dosis de 33 gr/hl de Gazel del 47,08% y 68,33%, respectivamente.

- Las eficacias obtenidas sobre hembras adultas de cochinilla de la platanera fueron a los 7ddt y 10 ddt para la dosis de 33 gr/hl del 47,08% y 66,96% respectivamente.

- Los porcentajes medios de mortalidad acumulados sobre ninfas de cochinilla de la platanera (*Dysmicoccus grassii*) fueron a los 10 ddt para la dosis de 25 y 33 gr/hl de Gazel del 95,00% y 97,08%, respectivamente.

- El análisis estadístico de los porcentajes medios de mortalidad acumulados indica que no existen diferencias significativas entre las dos dosis evaluadas de Gazel sobre estados ninfales de cochinilla de la platanera (*Dysmicoccus grassii*) a los 2, 5, 7 y 10 ddt.

- Las eficacias obtenidas sobre ninfas de cochinilla de la platanera (*Dysmicoccus grassii*) fueron a los 10 ddt para las dosis de 25 y 33 g/hl del 91,78% y 95,21% respectivamente.

6.- AGRADECIMIENTOS

Al personal de laboratorio del Departamento de Protección Vegetal del Instituto Canario de Investigaciones Agrarias.

7.- BIBLIOGRAFIA

Abbott, W.S. (1925). A method of computing the effectiveness of an insecticide. J. Econ. Entomol.; 18 : 265-267.

De Liñan, C. 2003. Farmacología vegetal. 3ª Edición. Ediciones Aerotécnicas, S.L.

Perera, S. y Molina, M.J. 2002. Plagas y enfermedades de la Platanera en Canarias y su control integrado. Coplaca. 63 pp.