



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE
MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CAMPUS IZTACALA

“El control biológico de la conchuela del eucalipto: *Glycaspis
brimblecombei* Moore (Hemiptera:Spondylaspididae) un estudio de
caso en el “Parque Nacional de Los Remedios”Naucalpan Edo. de
México.”

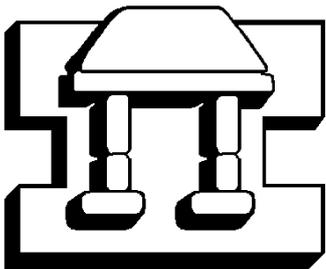
T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

B I O L O G O

P R E S E N T A

EDSEL ELESBAN NAVA VARGAS



ASESOR : JORGE PADILLA RAMIREZ

LOS REYES IZTACALA, MEXICO.

2009

IZTACALA



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DEDICATORIAS..... y agradecimientos.

Podría redactar 1000 dedicatorias, y no lograría plasmar todos los sentimientos que van entre las paginas de este trabajo. Que a pesar de ser pequeño reflejan parte del trabajo y la dedicación que le otorgue a mi desarrollo profesional. Es por ello que no se puede olvidar a todos aquellos que compartieron conmigo mucho más que su valioso conocimiento, sino nuestro tiempo, cansancio, risas y lagrimas; representado una de las etapas más bellas y valiosas de mi vida. Quisiera no particularizar por temor de no tener el espacio y el tiempo para agradecer a todos y cada uno de una u otra forma me han ayudado, y que han sido tantos....

Sin embargo, creo que no mencionar algunos seria ingratitud, por lo no podría dejar de agradecer a toda la banda de la FES Iztacala. Que estuvo apoyándome en la buenas y en la malas. Siendo más que compañerossiendo hermanos.

Como dejar de mencionar a Toño que con su infinita paciencia logro dar motivación a todas mis acciones.

A Carolina que con su continuo apoyo siempre logro impulsarme hacia nuevos retos.

A Mariana con su interminable sonrisa, a Aurora con su incansable fuerza, a Alejandro (Abuelo), que a pesar de todo siempre ha sido un amigo.

Y claro a los SURVIVORS, de los cuales me siento orgulloso de pertenecer, junto a los cuales he pasado mis mejores vivencias, y también he sobrellevado mis peores momentos. A ustedes LALO, RAMON, MAC, Y CHOZ gracias hermanos por haber estado conmigo siempre.

Pero sobretodo a mi Madre, a mi querida Madre que ha logrado durante todos estos años; en su forma muy particular; de forjar en mi lo que hoy día soy. Y que al igual que el resto de mi familia nunca me abandonaron, en la búsqueda de mi sueño que hoy logro realizar.

GRACIAS.

ESPECIALMENTE A MI PADRE QUE ESTOY SEGURO ESTA VIENDOME Y ESPERO ESTE ORGULLOSOS DE MI.

AGRADECIMIENTOS	2
INDICE	3
INDICE DE FIGURAS Y TABLAS	4
RESUMEN	5
INTRODUCCION	6
DESCRIPCION DE <i>Glycaspis brimblecombei</i>	7
DESCRIPCION DE <i>Eucalyptus camaldulensis</i>	8
DESCRIPCION DE <i>Psyllaephagus bliteus</i> .	9
ESTUDIO DE CASO	9
ANTECEDENTES	9
I. OBJETIVOS	10
II. AREA DE ESTUDIO	10
III. UBICACIÓN	10
IV. HIDROLOGIA	10
V. CLIMA	10
VI. TIPOS DE VEGETACION	11
MATERIALES Y METODOS	11
RESULTADOS	12
CONCLUSIONES	13
REFERENCIAS	14

INDICE DE FIGURAS Y CUADROS.

FIGURA 1.- HEMBRA <i>Glycaspis brimblecombei</i>	8
FIGURA 2.- HOJA INFECTADA	10
FIGURA 3.- UBICACIÓN DEL PARQUE DE LOS REMEDIOS	11
FIGURA 4.- TRAMPA PEGAJOSA	12
CUADRO 1.- PROMEDIO POR FECHA DE MUESTREO	12
CUADRO 2.- LIBERACIONES DE <i>Psyllaephagus bliteus</i>	12
GRAFICA 1.- NUMERO DE MACHOS Y HEMBRAS POR FECHA DE MUESTREO	13

RESUMEN

El Psílido o Conchuela del eucalipto *Glycaspis brimblecombei* Moore, se ha convertido en un parásito importante en árboles de eucalipto, siendo *Eucalyptus camaldulensis* la especie más susceptible. La conchuela es originaria de Australia y se reporto como el primer Psílido transportado de Australia a California en 1998, considerándose como el primer reporte en América del Norte.

A partir de entonces la plaga se ha diseminado rápidamente y a finales del año 2000 se detecto por primera vez en México. Actualmente se distribuye en 24 estados de la Republica Mexicana. Las altas poblaciones de *G. Brimblecombei* han provocado una defoliación severa, muerte de ramas y hasta la muerte del arbolado, ocasionando susceptibilidad al ataque de otras plagas. El presente estudio de control biológico de la plaga del eucalipto en el Parque de los Remedios, Municipio de Naucalpan de Juárez, formo parte del proyecto que se realizo en la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlan, UNAM, teniendo como objetivos principales: analizar la fluctuación poblacional del Psílido mediante la utilización de trampas pegajosas; y la liberación de la avispa parasitoide *Psyllaephagus bliteus* en el periodo de Febrero del 2004 a Septiembre del 2004. Para conocer la fluctuación de la plaga se inicio su monitoreo a partir del mes de Febrero del 2004, mediante la utilización de trampas pegajosas, que fueron colocadas aleatoriamente en 10 sitios del Parque de los Remedios en Naucalpan, se tuvo cuidado de que se encontraran en la zona de influencia de la mayoría de los árboles, las trampas permanecieron 7 días en campo, al termino de este lapso se realizo el conteo y sexado de los adultos de la plaga capturados en las trampas. Se han evaluado 8 fechas en el parque de los remedios y 5 en el Cerro Moctezuma, que forma parte del mismo Parque. Se ha observado que el número de psilidos se mantiene y que gradualmente el número de hembras ha aumentado a partir del segundo muestreo. A partir del 13 de marzo se inicio la liberación de avispas en el parque de los remedios, realizándose 7 liberaciones y teniendo un total de 900 avispas liberadas. Después de las liberaciones se ha encontrado parasitismo en las conchuelas por lo que se espera que la población de la plaga vaya disminuyendo a través del tiempo. Se considera que la avispa parasitoide ha sido efectiva en el control biológico de la plaga. Por lo que es necesario seguir realizando liberaciones del parasitoide en el parque de los remedios para que el arbolado recupere su salud.

Introducción.

Dentro de la problemática ambiental, uno de los aspectos más importantes es la producción de productos agropecuarios exentos de residuos agroquímicos que los contaminen, siendo estos además residuales en elementos como el suelo y agua. Por ende, la alternativa más eficaz dentro del Manejo Integral de Plagas en el marco de la Agricultura Orgánica, es la utilización de organismos benéficos en contra de aquellos que causan daño económico en la producción agropecuaria, esto es, el uso del Control Biológico.(CSIRO, 2004)

El Control Biológico se puede definir como la represión de las plagas mediante sus enemigos naturales; es decir mediante la acción de tres grupos: parásitos, predadores y patógenos. Los parásitos de las plagas, llamados también parasitoides, son insectos que viven a expensas de otro insecto (hospedero) al que devoran progresivamente hasta causarle la muerte. Durante ese tiempo completan su propio desarrollo larval. Los predadores son insectos u otros animales que causan la muerte de las plagas (víctimas o presas) en forma más o menos rápida succionándoles la sangre o devorándolos. Los patógenos son microorganismos: virus, rickettsias, bacterias, protozoarios, hongos y nemátodos, que causan enfermedades o epizootias entre las plagas. (CSIRO, 2004)

De los tres grupos de enemigos naturales (o controladores biológicos), los patógenos tienen características muy particulares por lo que serán tratados en forma separada al final de este capítulo. Todas las otras consideraciones generales que se dan para el control biológico son aplicables principalmente a parasitoides y predadores.

El control biológico se considera natural, cuando se refiere a la acción de los enemigos biológicos sin la intervención del hombre; y se le denomina artificial o aplicado cuando, de alguna manera, es afectado o manipulado por el hombre.

El control biológico tiene características propias que lo distinguen de otras formas de control de plagas, particularmente del control químico:

-El control biológico tiende a ser permanente, aunque con fluctuaciones propias de las interacciones entre parasitoides y hospederos, y los efectos de las variaciones físicas del medioambiente.

-Los efectos represivos del control biológico son relativamente lentos en contraste con la acción inmediata de los insecticidas.

-La acción del control biológico se ejerce sobre grandes áreas, de acuerdo a las condiciones climáticas y biológicas predominantes.(CSIRO, 2004)

A estas tres características esenciales se agregan otras que pueden separarse en favorables y desfavorables.

Entre las características favorables se encuentran las siguientes:

-Los parásitos y predadores buscan a sus hospederos y presas en los lugares donde éstos se encuentran, incluyendo sus refugios.

- Los enemigos biológicos, a diferencia de los pesticidas, no dejan residuos tóxicos sobre las plantas ni contaminan el medioambiente.
- La acción de los enemigos biológicos tiende a intensificarse cuando las gradaciones de las plagas son más altas.
- Los enemigos biológicos no producen desequilibrios en el ecosistema agrícola.

-Las plagas no desarrollan resistencia a sus enemigos biológicos. Existe el fenómeno de "encapsulamiento" que consiste en la formación de un tejido especial o sustancia que rodea al huevo del parásito, o a su larvita recién emergida, causándole la muerte; pero no se conocen casos en que este fenómeno se haya incrementado como una manera de adquirir resistencia. (Mara, 2001).

Entre las características desfavorables del control biológico, además de su efecto represivo lento, se señalan la siguiente:

- Los enemigos biológicos son influenciados por las condiciones climáticas y biológicas del lugar, las que en gran proporción escapan al control del hombre.
- No todas las plagas poseen enemigos biológicos eficientes desde el punto de vista económico.

DESCRIPCION DE *G. brimblecombei*.

El psílido del eucalipto (*Glycaspis brimblecombei*. Moore., es un insecto que infesta el follaje de *Eucalyptus* spp. Este es un insecto de Australia, donde es conocido como " The red gum lerp psylid" (Psílido de los eucaliptos rojos). (Mara, 2001). Ha ocasionado severas expansiones en Estados Unidos, en específico en la parte norte y centro de California. La importancia de este organismo es considerable, ya que no tiene enemigos naturales que permitan su control eficiente. Existen algunos depredadores naturales locales, que se consideran " generalistas" y no pueden reducir el número de estos insectos. En las condiciones actuales, hay el riesgo de dispersión y colonización.(Mara,2001).

El psílido pertenece al orden Hemíptera y a la familia Spondylaspididae. De tamaño pequeño (2-5 mm) y usualmente de aspecto de chicharras diminutas. Las ninfas o capullos secretan una mielecilla, que al cristalizarse forma una escama que cubre su cuerpo, el cual mide aproximadamente 2-3 mm. Esta cubierta es un principio blanca, pero con el tiempo se torna gris. (Domínguez, 2000).

Por debajo de la escama yacen las ninfas que son de color amarillo verdoso, con el tórax anaranjado y los rudimentos alares gris oscuros. Los machos y hembras son alados y pueden volar o ser arrastrados por el viento. (García, 2003).



Fig. 1 Hembra *Glycaspis brimblecombei*

Entre los mayores daños que ocasiona al árbol, se encuentra la succión de savia de las hojas, lo que provoca una caída prematura del follaje, así como una secreción de mielecilla que facilita la formación de un hongo (*Fumagina*) y oscurece el árbol.(Montoya, 1995).

DESCRIPCION DE *E. Camaldulensis*

El eucalipto rojo (*Eucalyptus camaldulensis*), es un importante árbol del genero *Eucalyptus*. Es una especie plantada en muchas partes del mundo- es nativa de Australia donde está ampliamente expandida, en especial cerca de cursos de agua.

Es un árbol que produce buena sombra para las extremas temperaturas en Australia central y estabiliza bancos de río, reteniendo el suelo.

Crece hasta 20 m, llega a veces a 60 m de altura; su ritidoma (corteza), es gruesa (3 cm), esponjosa, mesclando tonos rojizos, grises, verdosos y blancuzcos. El eucalipto rojo tiene la capacidad de desrame sin previo aviso, desprendiéndose de inmensas ramas en un instante (frecuentemente de la mitad de diámetro del tronco). Este desrame ayuda a ahorrar agua y/o es el resultado de su madera quebradiza.(CSIRO, 2004).

E. camaduldensis germina rápidamente tanto de semillas frescas como de almacenadas en condiciones e frio seco. Rebota bien de la base y del ápice epicormico.

El eucalipto es conocido por su brillante madera rojiza, oscilando entre rosa suave a rojo negruzco, dependiendo de la edad y la temperizacion. Es muy quebradizo y generalmente de grano cruzado, haciendo el trabajo manual difícil. Tradicionalmente se uso para aplicaciones de resistencia como vigas, postes. Más recientemente para mueblería fina por su espectacular color rojizo profundo y típicas figuras en la albura. Necesita cuidadosa selección para hacerla más fuerte a los cambios de humedad. Es densa (900 kg/cm³), muy dura, admite buen brillo. Popular como leña. La madera produce excelente carbón y es exitosamente usada en Brasil para la siderurgia de hierro y de acero.(CSIRO,2004).

Además el árbol se usa para polinización con abejas en Brasil y en Argentina. También es uno de los árboles que más se ha utilizado para reforestación rural y urbana, debido a su alta tasa de crecimiento, formación de biomasa y adecuación a suelos de baja calidad., por lo que es una de las especies más abundantes en la Ciudad de México y Zonas conurbadas.

DESCRIPCION DE *Psyllaephagus bliteus*.

El huevo de *Psyllaephagus bliteus* es de forma oval, con pared blanda e incolora, tiene una longitud promedio de 162.0 μm con desviación estándar de 43.88 μm , la anchura promedio es de 100.8 μm . Posee un tubo respiratorio que se conecta con el exterior. La larva es vermiforme, con la cabeza bien diferenciada, el cuerpo es blando con coloraciones blanquecinas, cremosas o ligeramente rosáceas, se encuentra dentro de la ninfa de *Glycaspis brimblecombei*. La pupa es exarata de color negro, tiene forma ahusada y se encuentra dentro de la ninfa. Cuando el adulto emerge de la ninfa deja un orificio circular en la parte posterior del abdomen de la ninfa y un orificio en el costado de la conchuela. Existe dimorfismo sexual en el adulto ya que la hembra es más grande que el macho, midiendo entre 1.88 a 2.33 mm y 1.63 a 1.97 mm respectivamente, las antenas también son diferentes, la hembra las presenta de coloración más oscura que el macho y con mayor pubescencia.(Plascencia, 2005).

El tiempo de desarrollo está influenciado por la temperatura y el más corto registrado es de 16.3 días y se presenta en una temperatura media de 20.9 C° y el tiempo de desarrollo más largo fue de 41-6 días con una temperatura media de 16.1 C°.

ESTUDIO DE CASO

Antecedentes.

El psilido o conchuela del eucalipto *Glycaspis brimblecombei*, es un insecto que infesta el follaje de *Eucalyptus* spp, en Australia es conocido como "The Red Gum Lerp Psylid" (Psilido de los eucaliptos rojos). Se han presentado severas expansiones en los Estados Unidos, en específico en la parte norte y centro de California- la importancia de este organismo es considerable ya que no tiene enemigos naturales en dichos lugares, que permitan su control eficiente. Existen algunos depredadores naturales locales, que se consideran "generalistas" y no pueden reducir el número de estos insectos. En las condiciones actuales, hay riesgo de dispersión y colonización (Mara, 2001).

Las consecuencias de la infestación se traducen en pérdida del follaje, reducción de crecimiento y, después de varias defoliaciones sucesivas, la mortalidad de puntas y ramas, por lo que afecta el vigor del árbol y queda expuesto a otros insectos, como barrenadores y hongos, los cuales lo llevan a la muerte. (García,2003).



Fig. 2 Hoja Infeccionada.

Objetivos.

En este estudio se busca ir implementando el control biológico de la conchuela en el "Parque Nacional de los Remedios" a través de:

Analizar la fluctuación poblacional del Psílido bajo condiciones de temperatura, humedad y precipitación que se presentaron en el periodo de Febrero del 2004 a Septiembre del 2004.

Analizar la fluctuación poblacional del psílido después de las liberaciones de la avispa parasitoide *Psyllaephagus blites*.

AREA DE ESTUDIO

Ubicación.

El Municipio de Naucalpan de Juárez se encuentra al noroeste de la Ciudad de México. Posee el parque nacional de los Remedios que es una zona arbolada de alrededor de 70 ha.

Hidrología.

Se encuentra en la Región Hidrológica 26, Panuco (RH-26), en la cuenca (D) Río Moctezuma. Dentro de la cuenca se registran precipitaciones que varían de 500 a 1500 mm anuales.

Clima.

Cuenta con una temperatura media anual que oscila entre los 2° y 18°C. Clima: Templado subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad C (W₀) (W), con una temperatura media anual de 15° C, una máxima de 32.5° C y la mínima de 3.4° C.; la precipitación pluvial es, en su máxima concentración, de 1,244 milímetros, en la media de 807, y en la mínima de 570; el promedio anual de lluvias es de 121 días.

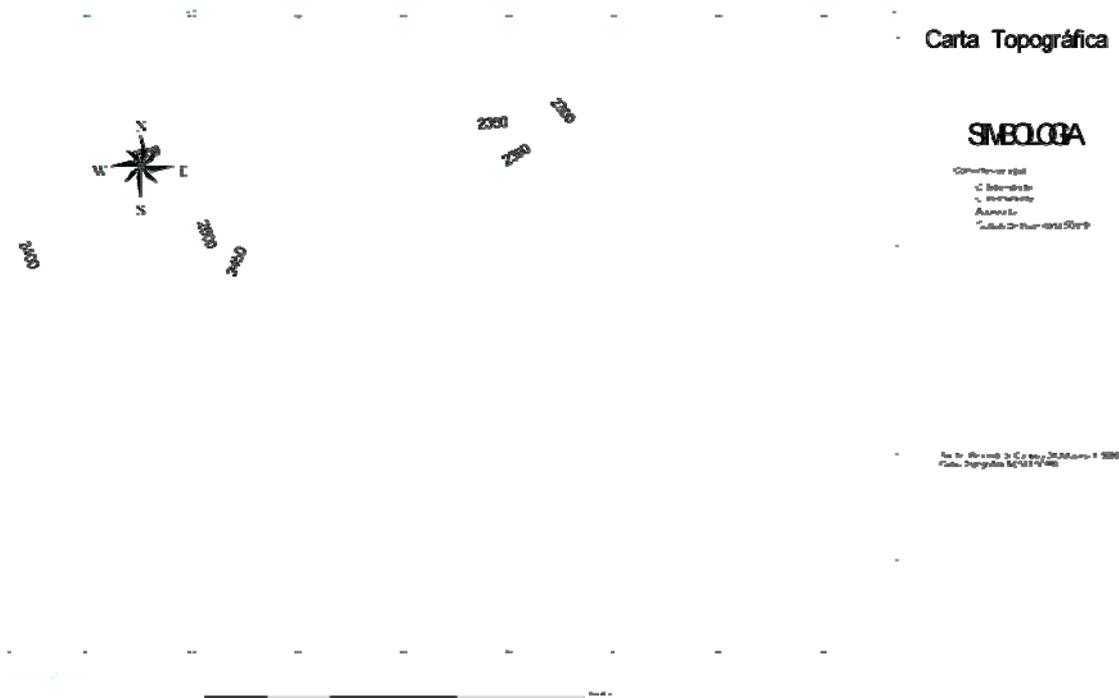


Fig. 3. Ubicación del Parque de los Remedios

Tipos de vegetación.

Bosque de eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis*) con *Eysenhardtia polystachya* (palo dulce) y pastizal, con reforestación de *Fraxinus uhdei* (fresno), *Pinus patula* (pino), *Cupressus lusitanica* (cedro blanco) y elementos de *Mimosa aculeaticarpa* (uña de gato) y elementos de *Schinus molle* (pirul) y *Erythrina coralloides* (colorín). (Dirección de Ecología del Municipio de Naucalpan de Juárez, 2004).

Materiales y Métodos.

Para conocer la fluctuación de la plaga se inicio su monitoreo a partir del mes de febrero del 2004, mediante la utilización de trampas pegajosas. La ubicación de las trampas se hizo de forma aleatoria de acuerdo a los lugares donde exista mayor arbolado, colocando 10 trampas por sitio.

Las trampas consistían en tapas de plástico de 10 cm de diámetro. Se cortó el borde de la tapa y se colocara una tela color amarillo fosforescente, luego se pone sobre esta otra tapa de forma que embonara perfectamente. Posteriormente se le aplico un aditivo para motor del mas espeso con la finalidad de que al acercarse el insecto se quedara pegado a la trampa, siendo importante que el aceite no escurra para evitar que se derrame y se caigan los insectos.

Las trampas se colocaron sobre las ramas del árbol. Apoyándolos con sujetadores. Se debe observar en el árbol un mayor número de ramas para poner las trampas. (García, 2003).



Fig. 4. Trampa Pegajosa

Resultados

Se evaluaron 8 fechas en el parque. Se observó que el número de psilidos se mantiene (Cuadro 1) y que gradualmente el número de hembras ha aumentado a partir del segundo muestreo.(Cuadro 2)

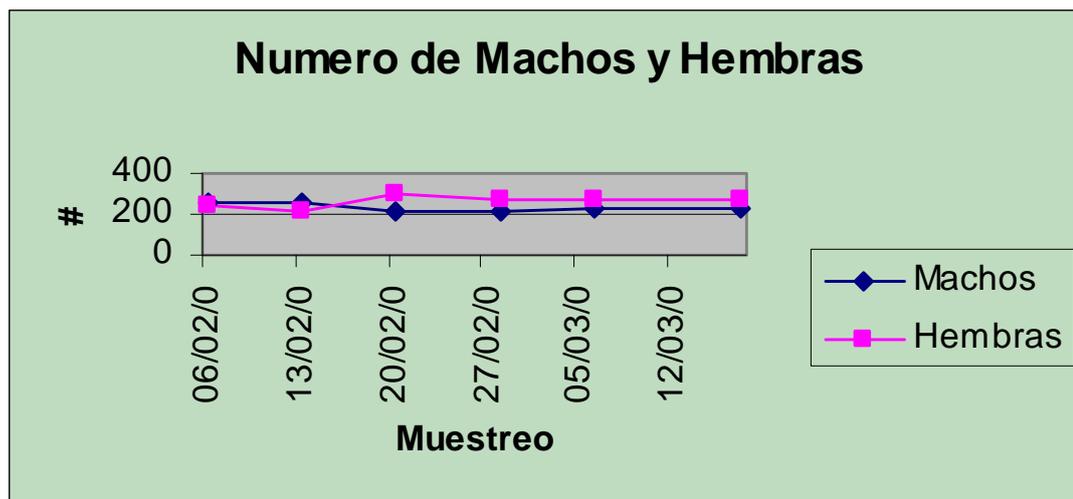
Fecha	Fluctuacion Poblacional
06/02/2004	491
13/02/2004	460
20/02/2004	509
28/02/2004	488
06/03/2004	490
17/03/2004	497

Cuadro 1. Promedio por fecha de muestreo

A partir del 13 de Marzo se inició la liberación de avispas en el parque de los remedios realizándose 7 liberaciones y teniendo un total de 900 avispas liberadas.

Liberacion	# Avispas
13/03/2004	200
20/03/2004	150
28/03/2004	150
06/04/2004	125
17/04/2004	225
21/04/2004	50

Cuadro 2. Liberaciones de *Psyllaefagus bliteus*.



Grafica 1. Numero de Machos y Hembras por fecha de Muestreo

Después de las liberaciones se encontró parasitismo en las conchuelas por lo que era de esperarse que la población de la plaga vaya disminuyendo a través del tiempo.

CONCLUSIONES.

La avispa *Psyllaephagus bliteus* fue capaz de parasitar a *Glycaspis brimblecombei* en el "Parque Nacional de los Remedios", si bien no se pudo continuar el estudio para conocer si esta avispa podía establecerse en dicha zona, Villa-Castillo da a conocer en la revista de México Forestal de Marzo del 2009, un trabajo titulado "LA conchuela del eucalipto está bajo control en México" y señala que derivado de las acciones que se llevaron a cabo por múltiples instancias, la conchuela, se encuentra actualmente en un 90 % de nivel de control en el país y que la avispa parasitoide está plenamente establecida y ejerciendo su acción de control en los estados de Sonora, Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Durango, Zacatecas, Coahuila, Aguascalientes; y para la ciudad de México reporta un nivel de control aceptable, salvo en localidades donde factores de presión sobre arbolado persisten y debilitan su capacidad de respuesta, por ultimo menciona que al menos dos lecciones han quedado de esta experiencia con la conchuela del eucalipto en México y que son:

- I. Los insectos exóticos son amenazas latentes y hay que estar preparados para su pronta atención.
- II. Este es el primer caso exitoso de control biológico en un problema de plaga forestal en México.

Referencias

CSIRO, 2004 *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. Eucalipto rojo.
Comisión Nacional Forestal, 2001.

Dirección General de Ecología del Municipio de Naucalpan de Juárez, 2004 Estado de México.

Domínguez, R. R. 2000. Claves para el curso de “*Taxonomía de los insectos*”. Universidad Autónoma de Chapingo. Tex. Méx.

Sánchez M. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), 1999 Campo Experimental Pabellón, Km 32.5 Carr. Aguascalientes – Zacatecas

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), 1998. *Eucalyptus camaldulensis*. En: Catálogo de Paquetes Tecnológicos de Plantaciones Forestales. SAGAR. Disco Compacto. México.

García, R. A. L. 2003 *Fluctuación Poblacional del Psílido del eucalipto Glycaspis brimblecombei y el efecto del control biológico con la avispa parasitoide Psyllaephagus bliteus*. Tesis. Ingeniería Agrícola. FES. Cuautitlan Campo 4 UNAM. pp. 48.

Gobierno del Distrito federal. 2004. Gaceta Oficial del Distrito Federal. “ Trabajos en Azcapotzalco para hacer frente a la plaga del eucalipto.”

González L., M. Y R. A. Cinco C. 1994. Paquete Tecnológico del Eucalipto para la producción comercial de Leña en el Valle de Mexicali, B. C. En: Memoria de Plantaciones Forestales , IV Reunión Nacional SARH-SFFS- INIFAP, México, pp, 296-301.

Mara M. M. 2001. “ Científicos Universitarios en acción” Gaceta Universitaria. Universidad de Guadalajara. 12:02 pp. 6.

Montoya , J.M. 1995. El Eucalipto. Ed. Mundi-Prensa. España. 125.p.

Martínez G. L. 2004. “ Arboles y áreas verdes urbanas de la ciudad de Mexico y su zona metropolitana” Ed. Fudacion Xochitla.

Plascencia G. A. 2005.” Biología del parasitoide *Psyllaephagus bliteus* (Hymenopter:Encyrtidae). Revista chapingo. Serie ciencias Forestales y del Ambiente, año /vol 11, numero 001, UNIVERSIDAD AUTONOMA CHAPINGO, pp 11-17-

Villa C. J. 2009. “ La cinchuela del eucalipto esta bajo control en México “ Revista Electrónica de la Comisión Nacional Forestal. Num. 106