



LA LANGOSTA *Schistocerca piceifrons piceifrons* Y SU MANEJO EN LA PLANICIE HUAASTECA



FUNDACION PRODUCE



SAN LUIS POTOSÍ
A.C.

**SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERIA,
DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACION**

SECRETARIO

C. Javier Bernardo Usabiaga Arroyo

SUBSECRETARIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA

Ing. Francisco López Tostado

SUBSECRETARIO DE DESARROLLO RURAL

Ing. Antonio Ruiz García

SUBSECRETARIO DE FOMENTO A LOS AGRONEGOCIOS

Ing. Norberto de Jesús Roque Díaz de León

COMISIONADO NACIONAL DE ACUACULTURA Y PESCA

Ing. Ramón Corral Ávila

**INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES
FORESTALES, AGRICOLAS Y PECUARIAS**

DIRECTOR GENERAL

Dr. Pedro Brajcich Gallegos

COORDINADOR DE INVESTIGACION, INNOVACION Y VINCULACION

Dr. Edgar Rendón Poblete

COORDINADOR DE PLANEACION Y DESARROLLO

Dr. Sebastián Acosta Núñez

COORDINADOR DE ADMINISTRACION Y SISTEMAS

Dra. María Emilia Janetti Díaz

**CENTRO DE INVESTIGACION REGIONAL DEL
NORESTE**

DIRECTOR REGIONAL

Dr. Francisco Javier Padilla Ramírez

DIRECTOR DE INVESTIGACION

Dr. Jorge Elizondo Barrón

DIRECTOR DE ADMINISTRACION

C.P. José Cruz González Flores

**DIRECTOR DE COORDINACION Y VINCULACION
EN SAN LUIS POTOSI**

M.C. José Luis Barrón Contreras

JEFE DEL CAMPO EXPERIMENTAL EBANO

M.C. Eduardo Céspedes Torres

**INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES
FORESTALES, AGRICOLAS Y PECUARIAS**

**CENTRO DE INVESTIGACION REGIONAL DEL
NORESTE**

CAMPO EXPERIMENTAL EBANO

**LA LANGOSTA *Schistocerca
piceifrons piceifrons* Y SU
MANEJO EN LA PLANICIE
HUASTECA**

M.C. Enrique Garza Urbina
Investigador del Programa de Entomología

Folleto Técnico Núm. 12
San Luis Potosí, S.L.P., México. Junio de 2005

**LA LANGOSTA *Schistocerca piceifrons*
piceifrons Y SU MANEJO EN LA PLANICIE
HUASTECA**

No está permitida la reproducción total o parcial de este folleto, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio ya sea electrónico, mecánico, por fotocopias, por registro u otros medios, sin permiso previo y por escrito de los titulares del Copyright.

Derechos reservados © 2005, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.

Serapio Rendón No. 83
Col. San Rafael
Delegación Cuauhtémoc
06470 México, D. F.
Tel. (55) 5140-1600

Primera edición
Tiraje 500 ejemplares
Impreso en México
Clave INIFAP/CIRNE A-323

Folleto Técnico Núm.12. Junio de 2005
CAMPO EXPERIMENTAL EBANO
Km. 67 Carretera Valles -Tampico
Apdo. Postal # 87
Ébano, San Luis Potosí, México
Teléfono y Fax (845) 263-3090
E-mail: ceeba_inifap@yahoo.com.mx

La cita correcta de este folleto es:

Garza U. E. 2005. La langosta *Schistocerca piceifrons piceifrons* y su manejo en la Planicie Huasteca. Campo Experimental Ébano. INIFAP-CIRNE. San Luis Potosí, México. Folleto Técnico Núm.12; 23 p.

CONTENIDO

	Página
INTRODUCCION	1
DESCRIPCION DE LA PLAGA	1
TRANSFORMACION FASICA	6
CICLO BIOLOGICO	6
DISTRIBUCION	7
ZONAS GREGARIGENAS	7
PLANTAS HOSPEDANTES	8
DAÑOS	9
MANEJO DE LANGOSTA	9
Problemática para su control	9
Muestreo de la Langosta	9
Control Cultural	12
Control Legal	12
Control Biológico	12
Control Químico	15
Consideraciones en el manejo integrado de la Langosta	17
LITERATURA CITADA	22

INDICE DE FIGURAS Y CUADROS

Figura	Texto	Pág.
1	Ooteca de Langosta <i>S. piceifrons</i> piceifrons.	3
2	Ninfa de Langosta <i>S. piceifrons</i> piceifrons en fase solitaria.	3
3	Ninfa de Langosta <i>S. piceifrons</i> piceifrons en fase intermedia.	4
4	Ninfa de Langosta <i>S. piceifrons</i> piceifrons en fase gregaria.	4
5	Imago de Langosta <i>S. piceifrons</i> piceifrons.	5
6	Adultos de Langosta <i>S. piceifrons</i> piceifrons.	5
7	Cultivo de soya dañado por <i>S. piceifrons</i> piceifrons.	10
8	Árbol de naranjo dañado por <i>S. piceifrons</i> piceifrons.	10
9	Ninfa de Langosta infectada con <i>M. anisopliae</i> var. <i>acridum</i> .	16
10	Botijón rayado <i>Epicauta vittata</i> .	16
Cuadro	Texto	Pág.
1	Efectividad de hongos entomopatógenos para el control de la Langosta <i>Schistocerca piceifrons piceifrons</i> en la Planicie Huasteca.	14
2	Efectividad del protozooario <i>Nosema</i>	

	<i>locustae</i> para el control de la Langosta <i>Schistocerca piceifrons piceifrons</i> en la Planicie Huasteca.	15
3	Efectividad de insecticidas para el control de imagos de la Langosta <i>Schistocerca piceifrons piceifrons</i> en la Planicie Huasteca. 2002.	18
4	Residualidad de insecticidas para el control de imagos de la Langosta <i>Schistocerca piceifrons piceifrons</i> en la Planicie Huasteca. 2002.	19
5	Efectividad de insecticidas para el control de ninfas de la Langosta <i>Schistocerca piceifrons piceifrons</i> en la Planicie Huasteca. 2002.	19
6	Residualidad de insecticidas para el control de ninfas de la Langosta <i>Schistocerca piceifrons piceifrons</i> en la Planicie Huasteca. 2002.	20
7	Intervalo de seguridad, toxicidad y clasificación de los insecticidas evaluados para el control de la Langosta <i>Schistocerca piceifrons piceifrons</i> en la Planicie Huasteca.	20
8	Evaluación de aceite de Nim y fipronil para el control de ninfas de Langosta a UBV. Villa Hidalgo, S.L.P. 2004.	21

LA LANGOSTA *Schistocerca piceifrons* *piceifrons* Y SU MANEJO EN LA PLANICIE HUAASTECA

Enrique Garza Urbina¹

INTRODUCCION

Los insectos comúnmente denominados langostas, chapulines o saltamontes, grillos, chivas esperanzas y grillotopos constituyen el Orden Orthóptera. Dentro de este grupo, las langostas son bien conocidas y poseen un largo historial de destrucción que ha sido mencionado por el hombre desde sus primeras referencias a insectos. Las mangas de langostas aparecen descritas en la Biblia como una de las diez plagas que asolaron Egipto (Cigliano y Torrusio, 1999).

La langosta *S. piceifrons piceifrons* presenta una distribución desde el Sureste de México, al Sur del Trópico de Cáncer y altitudes menores de 2,000 m.s.n.m., hasta Costa Rica. Con áreas de reproducción permanente y gregarización en la Península de Yucatán, México; Costa del Pacífico en Guatemala y zonas aledañas al Golfo de Fonseca en El Salvador, Honduras y Nicaragua, principalmente. Las áreas de reproducción permanente se caracterizan por tener altitudes de 100 m.s.n.m. o menores, dos estaciones (seca y lluviosa) muy bien definidas y temperaturas medias de 28 a 32°C durante todo el año, ideales para el desarrollo de la langosta y ortópteros en general (Astacio y Landaverde, 1988).

DESCRIPCION DE LA PLAGA

La langosta presenta tres fases de desarrollo: huevo, ninfa e imago o adulto. El imago es un volador joven cuyos órganos sexuales son inmaduros; un adulto es un

¹ M.C. Investigador del Campo Experimental Ébano. CIRNE-INIFAP.

imago cuyos órganos reproductores son funcionales, ambos son alados.

Huevo. Los huevecillos son de forma alargada, de color crema o amarillo claro, son depositados dentro del suelo envueltos en una capa de materia espumosa que constituye una vía natural de salida a las ninfas recién nacidas. Son ovipositados en masas conocidas como “ootecas” (Figura 1). Cada huevecillo mide de 8 a 10 mm de longitud y de 1 a 2 mm de ancho.

Ninfa. Las langostas jóvenes son conocidas como saltones o ninfas, éstas presentan de 5 a 6 estadios ninfales; la de primer instar mide de 6 a 7 mm y presenta 17 segmentos antenales, en la de segundo aparecen los paquetes alares y presenta 3 segmentos antenales más, mide de 10 a 14 mm, la de tercero de 16 a 18 mm y presenta 22 segmentos antenales y los paquetes alares toman una forma triangular, la ninfa de cuarto instar mide de 20 a 24 mm, se empieza a observar la venación en las alas y las antenas presentan 24 segmentos, la de quinto instar mide de 27 a 30 mm y presenta 26 segmentos antenales y la orientación de los paquetes alares cambia de la posición ventral a una posición posterior y la de sexto mide de 35 a 45 mm y presenta 28 segmentos antenales. La coloración de los saltones varía de verde claro en su fase solitaria (Figura 2), amarillo en las fases intermedias (***Transiens congregans*** y ***Transiens disocians***) (Figura 3) y anaranjado rojizo en su fase gregaria (Figura 4).

Imago o Adulto. Los adultos de la langosta presentan dimorfismo sexual; el macho mide de 39 a 42 mm de longitud y la hembra de 48 a 55 mm, el color cambia gradualmente de un café rojizo en el caso de imagos (Figura 5) a una coloración café amarillento en los adultos que han alcanzado la madurez sexual (Figura 6).

Los adultos poseen dos pares de alas, las anteriores son de color café rojizo a café amarillento y las posteriores son hialinas con venas de color negro.



Enrique Garza U.

Figura 1. Ooteca de Langosta *S. piceifrons piceifrons*.



Enrique Garza U.

Figura 2. Ninfa de Langosta *S. piceifrons piceifrons* en fase solitaria.



Enrique Garza U.

Figura 3. Ninfa de Langosta *S. piceifrons piceifrons* en fase intermedia.



Enrique Garza U.

Figura 4. Ninfa de Langosta *S. piceifrons piceifrons* en fase gregaria.



Enrique Garza U.

Figura 5. Imago de Langosta *S. piceifrons piceifrons*.



Enrique Garza U.

Figura 6. Adultos de Langosta *S. piceifrons piceifrons*.

TRANSFORMACION FASICA

La langosta *Schistocerca piceifrons piceifrons* es el único acridoideo de Centroamérica y de México que presenta transformación fásica; es decir, dos aspectos diferentes que fueron considerados por mucho tiempo como dos especies distintas; o se encuentran en numero reducido (Fase solitaria), o por el contrario, en cantidades muy abundantes (Fase gregaria). Estas transformaciones de una fase a otra requieren siempre más de una generación para poder ser completadas y son reversibles. Los estados intermedios son conocidos como: **Transiens congregans**, si están pasando de la fase solitaria a la gregaria y **Transiens disocians**, si están pasando de la fase gregaria a la solitaria (Barrientos, *et al*, 1992).

CICLO BIOLOGICO

La langosta *S. piceifrons piceifrons*, presenta dos generaciones por año, la temporada seca entre diciembre a mayo la pasan como imagos; es decir, como adultos que no maduran sexualmente; al inicio de las lluvias, lo cual ocurre generalmente entre mayo y junio en la Planicie Huasteca, se inicia la madurez sexual, la copula y la oviposición (Mayo - Junio). Las hembras ponen de 2 a 4 ootecas con 80 a 120 huevecillos en cada una, las cuales entierran a una profundidad de 6 a 10 cm dentro del suelo, en praderas, agostaderos, terrenos baldíos, orillas de caminos, canales y drenes; éstas eclosionan en un período de 15 a 20 días, para dar origen a las ninfas de la primera generación (Junio - Julio), las cuales presentan de 5 a 6 mudas. Los adultos de la primera generación maduran sexualmente en un período de 25 a 35 días, son muy voraces y forman grandes mangas que son las que ocasionan los mayores daños a los cultivos. Estos adultos ovipositan durante septiembre y octubre y dan origen a las ninfas de la segunda generación durante los meses de septiembre a diciembre, hasta mudar al adulto sexualmente inmaduro conocido como imago, el cual requiere de 5 a 6 meses para alcanzar su madurez sexual, lo cual ocurre al inicio de las lluvias del siguiente ciclo pluvial.

DISTRIBUCION

En la Planicie Huasteca, región que comprende el oriente de San Luis Potosí, norte de Veracruz y sur de Tamaulipas, año con año más de 200 mil hectáreas de pastizales y cultivos son afectados por la langosta *Schistocerca piceifrons piceifrons* Walker, principalmente en los municipios de Tamuín, San Vicente Tancuayalab, Ébano, Cd. Valles, San Martín Chalchicuautla, Tanquián y Tanlajas en San Luis Potosí; Mante, Xicotencatl, Altamira, Aldama y González en Tamaulipas; en el Sureste de Veracruz se localiza la zona gregarígena que comprende los municipios de Acayucan, Hueyapan de Ocampo, Ciudad Isla, Juan Rodríguez Clara, Playa Vicente, San Andrés Tuxtla y San Pedro Sotepan, además de estar presente en el norte de este estado en los municipios de Panuco, El Higo, Tempoal y Ozuluama (Anónimo 1999; Garza, 1999); además, durante el año 2004 llegaron a la Huasteca Hidalguense, Zona Media y al Altiplano de San Luis Potosí, a los municipios de Cd. del Maíz y Villa Hidalgo, los cuales presentan altitudes mayores a 800 y 2000 m.s.n.m. respectivamente.

ZONAS GREGARIGENAS

La plaga de la langosta, por sus características de acrídidos gregariáptos, prefiere algunas zonas o terrenos que tienen condiciones ideales para su reproducción, denominadas zonas gregarígenas, las cuales generalmente presentan temperaturas promedio de 27°C y precipitación pluvial promedio menor de 1,000 mm anuales, terrenos descubiertos o con poca cobertura vegetal y cercanos a las zonas cultivadas (Anónimo, 2003).

En México, existen cinco zonas gregarígenas principales de ésta plaga en:

- a) **Yucatán.** Se encuentra dentro de la zona henequenera de los Estados de Yucatán y Campeche; es la más importante y de ella han provenido las mangas que han causado mayores

daños en los cultivos agrícolas y de importancia pecuaria.

- b) **Veracruz.** Se ubica en los municipios de Medellín, Boca del Río, Alvarado, Tlalixcoyan y Tierra Blanca, Ver., es la segunda en importancia y ha ocasionado invasiones graves en el mismo Estado.
- c) **Chahuites - Tepanatepec.** Se encuentra en los límites de Oaxaca y Chiapas, dentro del triángulo geográfico formado por los poblados de Salina Cruz, Chahuites y Tepanatepec; es más pequeña que la anterior, pero ha causado invasiones en el Istmo de Tehuantepec y otros lugares del Estado de Oaxaca.
- d) **San Luis - Tamaulipas.** Se encuentra en los límites de los Estados de San Luis Potosí y Tamaulipas, en los Valles de la Sierra Nahola; considerada la más pequeña de las cuatro; sin embargo, actualmente ha dado lugar a las invasiones que se presentan en las Huastecas Potosina, Tamaulipeca y Veracruzana.
- e) **Tabasco.** Se encuentra en los municipios de Balancán, Emiliano Zapata y Tenosique, en los márgenes del río Usumacinta en la frontera con Guatemala, mucho tiempo estuvo inactiva hasta que las condiciones ambientales resultaron propicias para su desarrollo (Anónimo, 2003).

PLANTAS HOSPEDANTES

La langosta *S. piceifrons piceifrons* es una especie polífaga, entre los cultivos más atacados se encuentran maíz, soya, frijol, ajonjolí, sorgo, cacahuate, algodón, caña de azúcar, plátano, diferentes frutales y ocasionalmente arroz (Bullen y MacCuaig, 1969; Barrientos, 1990); además, en la Planicie Huasteca se le ha observado alimentándose de diversas plantas y arbustos silvestres como mezquite *Prosopis juliflora*, huizache *Acacia farnesiana*, guázima *Guazuma ulmifolia*, choveno *Mimosa pigra*, guamúchil *Phitecolobium dulce*, tronadora *Crotalaria* sp. entre otras y de diferentes pastos como guinea *Panicum maximum*, pangola *Digitaria decumbens*, pasto bermuda *Cynodon dactylon* y pasto estrella *Cynodon plectostachyus*.

DAÑOS

El daño es ocasionado por ninfas y adultos al alimentarse de los cultivos, frutales, pastos y especies silvestres. Este se caracteriza por una defoliación total cuando las infestaciones son muy severas; observándose sólo los tallos en cultivos de maíz, soya, sorgo, caña de azúcar y frutales (Figuras 7 y 8). En árboles frutales además de defoliar, comer frutos y descortezar, las mangas quiebran ramas con su peso. (Bullen y MacCuaig, 1969; Astacio y Landaverde, 1988).

MANEJO DE LA LANGOSTA

Problemática para su Control

En la región es muy común que se apliquen medidas de control sobre los adultos de la langosta (Agosto-Septiembre), los cuales forman grandes mangas, son muy voraces y presentan una alta movilidad, por lo que se dificulta su control. Para el manejo de la langosta es necesario realizar su control básicamente en tres etapas: ninfas de la primera generación (Junio-Agosto), ninfas de la segunda generación (Septiembre-Noviembre) e imagos (Diciembre-Junio), con la finalidad de reducir sus poblaciones y evitar que se formen las mangas de adultos que son las que ocasionan los daños más fuertes.

Muestreo de la Langosta

Se deberán realizar acciones de exploración y muestreos durante todo el año; dando énfasis en el caso de imagos en el período de Diciembre-Mayo, de ninfas de Junio-Agosto y de Octubre-Noviembre y de adultos en Agosto y Septiembre.

La exploración consiste en efectuar recorridos sobre grandes superficies, en el tiempo más corto posible, debe proporcionar información sobre la presencia de la plaga,



Enrique Garza U.

Figura 7. Cultivo de soya dañado por *S. piceifrons piceifrons*.



Enrique Garza U.

Figura 8. Árbol de naranjo dañado por *S. piceifrons piceifrons*.

precipitación, temperatura, humedad relativa, así como la profundidad de la humedad en el suelo, las especies vegetales y su asociación, con la finalidad de poder seguir la evolución de las poblaciones de la langosta (Astacio, 2003a).

El muestreo es necesario para la obtención de datos precisos sobre las poblaciones del insecto y su evolución, éste debe realizarse en lugares representativos, basándose en los resultados de la exploración. Es importante calcular la densidad poblacional de ninfas y de adultos mediante el método de "conteo a la vista"; en el caso de ninfas consiste en delimitar un cuadro imaginario de 1 metro cuadrado, caminar y contar el número de ninfas que saltan como consecuencia de la perturbación, anotar el número de individuos y repetir la operación 100 veces en diversos puntos del lugar. En el caso de adultos consiste en contar todos los adultos que vuelan sobre una banda de 100 metros de largo y 1 metro de ancho, al pasar el observador. Son necesarios por lo menos 20 repeticiones realizadas al azar, para evaluar la densidad por hectárea (Astacio, 2003a).

Desde que el hombre se ha enfrentado al combate de esta plaga, ha tenido que elegir una medida para determinar si se combate o no; al principio se consideraba el daño como indicio, después algún valor de densidad y recientemente varios índices como son: tiempo, lugar geográfico, biología, comportamiento y ecología de la plaga. La situación acridiana será determinada de la siguiente manera: **nd (no delicada)**: No hay vuelos agrupados provocados ni espontáneos, densidad media mensual de adultos menor de 10; densidad media mensual de saltones menor de 3; saltones de color verde. **d (delicada)**: Hay vuelos agrupados provocados; no hay vuelos agrupados espontáneos; densidad media mensual de adultos mayor de 10; densidad media mensual de saltones mayor de 3; algunas poblaciones de saltones tienen más del 15% de color rosado. **g (grave)**: Hay vuelos agrupados provocados; algunos vuelos agrupados espontáneos; densidad media mensual de adultos mayor de 10; densidad media mensual de saltones mayor de 3; algunas poblaciones de saltones tienen más de 15% de color rosado y hay algunos con

marcadas manchas negras; pueden formarse “mangas jóvenes”. **mg (muy grave)**: Presencia de mangas o bandas totalmente gregarias (Astacio, 2003a).

Control Cultural

En predios factibles de barbechar, debe realizarse ésta práctica cuando se detecte la presencia de ootecas en el suelo, el barbecho se debe realizar a una profundidad de 30 centímetros como mínimo, lo cual permite la exposición de los huevecillos a las inclemencias del tiempo, enemigos naturales y a los rayos del sol. Esta labor fitosanitaria, debe realizarse en las zonas gregarígenas, como medida preventiva a la formación de poblaciones acridianas y de la gregarización de la plaga (Astacio, 2003 b).

Control Legal

Este método de control se inició en 1976 en Yucatán, en donde se declaró de utilidad pública el combate de la langosta, implementándose un impuesto para su control y se publicó en el Diario Oficial del Estado de Yucatán. Actualmente, la utilidad pública y la obligación de realizar acciones contra la plaga, se establecen en la **Norma Oficial Mexicana NOM-049-FITO-1995**, por la que se establece en todo el territorio nacional (Astacio, 2003 b).

Control Biológico

La necesidad de introducir alternativas de control ambientalmente más seguras, así como el uso restringido de muchos de los productos químicos utilizados, impulsó a países como Gran Bretaña y Australia a desarrollar insecticidas biológicos para el control de la langosta (Hunter, *et. al.*, 2000).

Los micoinsecticidas “Green Muscle” y “Green Guard” fueron desarrollados en Gran Bretaña y Australia respectivamente; en ambos casos, el ingrediente activo es

un hongo hifomiceto del género *Metarhizium*, estos hongos son conocidos ampliamente por atacar langostas y saltamontes en condiciones naturales. *Metarhizium anisopliae* var *acridum* previamente *M. flavoviride* son los aislamientos que están siendo formulados por estos países. *Metarhizium* ha sido recomendado por la FAO para el control de langosta y saltamontes en áreas ambientales sensibles, ranchos de agricultura orgánica, Parques Nacionales, Reservas Naturales y Áreas Protegidas (Jenkins, *et.al.*, 1998).

En México se ha trabajado intensamente en los últimos años en la búsqueda de entomopatógenos potencialmente útiles para el control biológico de éstas plagas (Hernández *et. al.*, 1997). La colección de entomopatógenos del Centro Nacional de Referencia de Control Biológico (CNRCB) alberga 35 aislamientos de *Metarhizium* spp., obtenidos de langostas y saltamontes, demostrándose el alto grado de patogenicidad y virulencia de muchas de estas cepas (Hernández *et. al.*, 2000).

En las evaluaciones con hongos entomopatógenos para el control de la langosta *S. piceifrons piceifrons*. en la Planicie Huasteca, los mejores resultados se han obtenido con el hongo *M. anisopliae* var. *acridum*, en concentraciones de 1.2×10^{12} conidias por hectárea, con efectividades hasta del 100% a los 10 días después de la aplicación (DDA), en aplicaciones a Ultra Bajo Volumen (UBV), utilizando como vehículo de las esporas del hongo el aceite de soya o citrolina. *M. anisopliae* var. *acridum* ha resultado más efectivo que los hongos *M. anisopliae* var. *anisopliae* y *Beauveria bassiana* (Cuadro 1, Figura 9).

En las evaluaciones con el protozoario *Nosema locustae* en la Planicie Huasteca, se obtuvieron mortalidades del 100 y 90% en ninfas y adultos a los 8 y 15 días respectivamente después de proporcionar el cebo de salvado, en el cual vienen incorporadas las esporas del protozoario; sin embargo, al proporcionarles una fuente de alimento alternativo (plantas verdes de maíz), ésta mortalidad se redujo a un 56 y 12% en ninfas y adultos a los 15 días después de la evaluación (Cuadro 2).

Este protozooario es más efectivo si se aplica al inicio de la temporada de lluvias al detectar las primeras ninfas; el cebo se pone en los sitios de eclosión, colocando de 300 a 500 gramos por hectárea. Las langostas mueren después de alimentarse del salvado de trigo mezclado con el *Nosema locustae* como cebo.

Las langostas presentan un alto índice de canibalismo, las sanas devoran a las enfermas y se infectan ellas mismas; además, cuando las hembras infectadas ovipositan, pasan la enfermedad a la siguiente generación.

Cuadro 1. Efectividad de hongos entomopatógenos para el control de la Langosta *Schistocerca piceifrons piceifrons* en la Planicie Huasteca.

Bioplaguicida *	% de mortalidad				
	3 DDA	5 DDA	7 DDA	10 DDA	15 DDA
<i>M. anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i> (META-SIN "Líquido")	1.0	5.0	28.0	43.0	67.0
<i>M. anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i> (META-SIN "Polvo")	1.0	8.0	38.0	57	80
<i>M. anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i> (MICO-MET "Polvo")	1.0	3.0	26.0	48.0	78.0
<i>Beauveria bassiana</i> (BEA-SIN "Polvo")	1.0	3.0	27.0	42.0	75.0
<i>Beauveria bassiana</i> (MICO-BAS "Polvo")	1.0	1.0	11.0	24.0	47.0
<i>M. anisopliae</i> var. <i>acridum</i>	41.0	67.0	89.0	100.0	---

* 1.2×10^{12} conidias/ha

DDA = Días después de la aplicación

Cuadro 2. Efectividad del protozoario *Nosema locustae* para el control de la Langosta *Schistocerca piceifrons piceifrons* en la Planicie Huasteca.

Bioplaguicida	Plaga	% de mortalidad				
		3 DDA	5 DDA	8 DDA	10 DDA	15 DDA
<i>Nosema locustae</i> (Salvado)	Ninfas	71	85	100	---	---
<i>Nosema locustae</i> (Salvado)	Adultos	0.0	0.0	60.0	65.0	90.0
<i>Nosema locustae</i> + planta de maíz	Ninfas	0.0	1.6	3.3	5.2	56.8
<i>Nosema locustae</i> + planta de maíz	Adultos	0.0	0.0	4.0	6.0	12.0

DDA = Días después de la aplicación

Entre otros enemigos naturales de las langostas, se incluyen las larvas de escarabajos conocidos como “Botijones o burritas”, de las especies *Epicauta vittata* y *E. fabricii* (Figura 10), que se alimentan de huevecillos; además, las arañas y diversos pájaros como codornices, gavilanes y garzas se alimentan de ninfas y de adultos.

Control Químico

Para reducir los riesgos inherentes al uso de productos químicos, se llevaron a cabo estudios de efectividad biológica de los insecticidas en campo. Esto apoya en la selección de los insecticidas que tengan el mejor control de la plaga, con base en una estrategia regional de manejo de estos productos, que considere la efectividad del insecticida, el intervalo de seguridad y toxicidad del producto, manejo toxicológico de la resistencia y economía.

Se ha determinado que los insecticidas fipronil en dosis de 1.0 gramos de ingrediente activo por hectárea (g I. A./ha) y malatión 1,000 g I.A./ha (REGENT 5.0 ml/ha y MALATION 1.0 l/ha respectivamente), son los productos



Enrique Garza U.

Figura 9. Ninfa de Langosta infectada con *M. anisopliae* var. *acidum*.



Enrique Garza U.

Figura 10. Botijón rayado *Epicauta vittata*.

más convenientes por su efectividad, residualidad, economía y bajo impacto ambiental (Cuadros 3, 4, 5, 6 y 7).

Cuando la aplicación del fipronil se realiza a UBV, la dosis se puede reducir a 0.5 g l. A./ha con mortalidad del 100% a las 12 hr DDA (Figura 11). Es importante evitar el uso de insecticidas inefectivos y la mezcla de éstos, aumentar las dosis iniciales efectivas o realizar aplicaciones preventivas sin un muestreo previo, ya que se propicia la resistencia genética a los mismos y se dificulta el control de ésta y otras plagas. Por otra parte, aunque existen otros productos con buena efectividad, no se consideran en la estrategia del manejo de la langosta, ya que su intervalo de seguridad, toxicidad para organismos de sangre caliente y para otros organismos benéficos, es mayor (Cuadro 7).

Por otra parte, el insecticida natural del árbol del Nim *Azadirachta indica* puede ser utilizado para el control de ninfas y adultos de la langosta, para lo cual se deberá emplear el aceite extraído de las semillas de este árbol, en dosis de 1.0 litros de aceite mas 1.0 litros de citrolina por hectárea, con efectividad hasta del 100% a los 7 DDA, en aplicaciones a UBV (Figura 11).

Consideraciones en el manejo integrado de la Langosta

Se deberán realizar acciones de exploración y muestreo en áreas gregarígenas y de invasión, para cuantificar la densidad de la población de los diferentes estados biológicos de la plaga y proceder a su control. Para el control de ninfas, imagos y adultos de la langosta, las actividades de exploración y muestreo se llevarán a cabo durante todo el año; dando énfasis para el caso de adultos en el período de agosto a septiembre, para imagos de diciembre a mayo y para ninfas de junio a agosto y octubre a diciembre.

El manejo regional de esta plaga con un enfoque integral, debe considerar acciones de control en potreros, agostaderos, áreas agrícolas, lotes baldíos y lagunas secas, de acuerdo a la época del año y a la ocurrencia de la

población sea ninfa, imago o adulto. Para el control de ninfas chicas y medianas (N1 a N4) se sugiere el uso del hongo *Metarhizium anisopliae* var *acridum* en dosis de 25 gr de esporas/ha o del aceite de Nim en dosis de 1.0 l/ha; ambos productos en mezcla con aceite de soya o citrolina en aplicaciones a UBV, con los cuales se tendrá el control a los 10 y 7 días después de la aplicación respectivamente.

Para el control de ninfas grandes (N5 a N6), imagos y adultos antes de que ovipositen, o en años con infestaciones muy altas se sugiere el uso del insecticida fipronil en dosis de 1.0 g l.A./ha (5 ml de producto comercial/ha), el cual es un producto de contacto e ingestión con una efectividad muy alta y residualidad mayor de 15 días.

La campaña para el manejo de la langosta deberá apoyarse en insecticidas, hongos entomopatógenos y aceite de Nim, procurando que estos dos últimos aseguren la permanencia de la efectividad del fipronil, que por hoy es nuestro mejor aliado de efecto inmediato.

Cuadro 3. Efectividad de insecticidas para el control de imagos de la Langosta *Schistocerca piceifrons piceifrons* en la Planicie Huasteca. 2002.

Insecticida	Dosis g l.A./ha	% de mortalidad					
		24 hr DA	48 hr DA	3 DDA	5 DDA	8 DDA	10 DDA
Malatión	1000	83.9	88.7	88.7	92.5	92.5	92.5
Paratión met	720	100	--	--	--	--	--
Clorpirifós	480	100	--	--	--	--	--
Cipermetrina	50	98.7	100	--	--	--	--
Fipronil	0.5	0.0	3.8	36.3	77.9	97.4	100
Fipronil	1.0	0.0	30.3	83.3	100	--	--
Fipronil	3.0	16.4	100	--	--	--	--
Fipronil	5.0	43.5	100	--	--	--	--

DA = Después de la aplicación

DDA = Días después de la aplicación

Cuadro 4. Residualidad de insecticidas para el control de imagos de la Langosta *Schistocerca piceifrons* en la Planicie Huasteca. 2002.

Insecticida	Dosis g I.A./ha	% de mortalidad						
		24 hr DA	48 hr DA	72 hr DA	5 DDA	8 DDA	10 DDA	15 DDA
Malatión	1000	0.0						
Paratión met.	720	10.0	0.0					
Clorpirifós	480	100.0	5.2					
Cipermetrina	50	77.7	52.6					
Fipronil	0.5	100	100	100	100	100		
Fipronil	1.0	100	100	100	100	100		
Fipronil	3.0	100	100	100	100	100	100	100
Fipronil	5.0	100	100	100	100	100	100	100

DA = Después de la aplicación

DDA = Días después de la aplicación

Cuadro 5. Efectividad de insecticidas para el control de ninfas de la Langosta *Schistocerca piceifrons* en la Planicie Huasteca. 2002.

Insecticida	Dosis g I.A./ha	Dosis l/ha	% de mortalidad	
			24 hr DA	48 hr DA
Malatión	1000	1.0	91	92
Paratión met.	720	1.0	99	99
Clorpirifós	480	1.0	100	
Cipermetrina	50	0.25	100	
Fipronil	0.5	2.5 ml	80	90
Fipronil	1.0	5.0 ml	84	100
Fipronil	3.0	15 ml	100	
Fipronil	5.0	25 ml	100	

DA = Después de la aplicación

Cuadro 6. Residualidad de insecticidas para el control de ninfas de la Langosta *Schistocerca piceifrons piceifrons*. en la Planicie Huasteca. 2002.

Insecticida	Dosis g I.A./ha	Dosis l/ha	% de mortalidad			
			48 hr DA	4 DDA	6 DDA	9 DDA
Malatión	1000	1.0	12	--		
Paratión met.	720	1.0	20	--		
Clorpirifós	480	1.0	100	0		
Cipermetrina	50	0.25	56	--		
Fipronil	0.5	2.5 ml	96	100	83	36
Fipronil	1.0	5.0 ml	100	100	100	100
Fipronil	3.0	15 ml	100	100	100	--
Fipronil	5.0	25 ml	100	100	100	100

DA = Después de la aplicación

DDA = Días después de la aplicación

Cuadro 7. Intervalo de seguridad, toxicidad y clasificación de los insecticidas evaluados para el control de la Langosta *Schistocerca piceifrons piceifrons* en la Planicie Huasteca.

Insecticida	Intervalo de seguridad (Días)	Toxicidad		
		OA*	DA*	CLASIF.
Endosulfán	16	18-110	74-130	Altamente tóxico
Malatión	Sin limite	895-2,800	4,000-4,444	Moder. tóxico
Paratión metílico	12-15	9-42	63-72	Extrem. tóxico
Azinfós metílico	16	11-16	220	Altamente tóxico
Clorpirifós	21	82-245	202	Moder. tóxico
Diazinón	10	66-600	379-1,200	Moder. tóxico
Metamidofós	10	12-30	110	Altamente tóxico
Naled	4	250-430	800	Moder. tóxico
Carbaril	Sin limite	307-966	500-4,000	Moder. tóxico
Metomil	7	17-24	5,000	Altamente tóxico
Deltametrina	1	129-139	2,000	Ligeram. tóxico
Cipermetrina	14-17	247	--	Moder. tóxico
Lambda cyhalotrina	15	--	--	Moder. tóxico
Fipronil		5,000	2,000	Moder. tóxic

* mg/kg

OA = Oral Aguda

DA = Dermal Aguda

Cuadro 8. Evaluación de aceite de Nim y fipronil para el control de ninfas de langosta a UBV. Villa Hidalgo, S.L.P. 2004.

Producto	Dosis g l.A./ha *	% de mortalidad						
		3 hr DA	12 hr DA	48 hr DA	72 hr DA	5 DDA	6 DDA	7 DDA
Fipronil	0.5 (2.5 ml)	93.4	100.0					
Fipronil	1.0 (5.0 ml)	98.4	100.0					
Aceite de Nim	--- (1.0 litro)	0.0	0.0	67.1	87.2	97.9	99.1	99.7

* En mezcla con 1.0 l de citrolina
 DA = Después de la aplicación
 DDA = Días después de la aplicación

LITERATURA CITADA

- Anónimo, 1999. Campaña contra la langosta *Schistocerca piceifrons piceifrons* Walker. Tríptico de la Comisión Tamaulipeca de Apoyo a la Sanidad Agrícola y Ganadera. Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Tamaulipas.
- Anónimo, 2003. La langosta en México un problema de importancia económica. En: Memoria del curso regional sobre la langosta *Schistocerca piceifrons piceifrons*. Campo Experimental Ébano. Ébano, S.L.P. pp. 1-6
- Astacio C., O. Y R. A. Landaverde. 1988. La langosta voladora o chapulín *Schistocerca piceifrons* (Walker, 1870). Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA) y Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO). El Salvador, C.A. 91 pp.
- Astacio, C.O. 2003a. Densación como causa y efecto de la gregarización. En: Memoria del curso regional sobre la langosta (*Schistocerca piceifrons piceifrons*). Dirección General de Sanidad Vegetal. Campo Experimental Ébano, S.L.P. México. pp. 29 - 45.
- Astacio, C.O. 2003b. Métodos alternativos de control (Físico - Mecánico, Cultural, Legal, Natural y Reguladores de crecimiento) En: Memoria del curso regional sobre la langosta (*Schistocerca piceifrons piceifrons*). Dirección General de Sanidad Vegetal. Campo Experimental Ébano, S.L.P. México. pp. 29 - 45.
- Barrientos, L. L., O. Astacio C., F. Álvarez B. y O. Poot M. 1992. Manual Técnico sobre la langosta voladora *Schistocerca piceifrons piceifrons* Walker y otros Acridoideos de Centro América y Sureste de México. FAOAGOL/IRSA. San Salvador. 162 p.

- Barrientos L., L. 1990. Final report of misión on Central America Locust (18 th October 1989 - 10 th September 1990). FAO. Rome, Italy. 54 pp.
- Bullen, F. T and R. D. MacCuaig. 1969. Locust and Grasshoppers (Acridoidea) as pests of sugar cane. In Williams, J. R., Metcalf, J. R. and Mungomery, R. W. (Eds). Pests of fugar cane. London. Elsevier.pp. 391 - 409.
- Cigliano, M. M. y S. Torrusio. 1999. Sistema de información geográfica y plagas de insectos. Ciencia Hoy. Volumen 9. No.51. Buenos Aires Argentina. pp.1-2.
- Garza, U. E. 1999. Evaluación de insecticidas para el control de la langosta *Schistocerca piceifrons piceifrons* Walker en la Planicie Huasteca. Informe Técnico Campo Experimental Ébano. SAGARPA. INIFAP. CIRNE. (Circulación Interna).
- Hernández, V. V., A. M. Berlanga P. y E. Garza. G. 1997. Detección de *Metarhizium flavoviride* sobre *Schistocerca piceifrons piceifrons* (Orthoptera: Acridiade) en la Isla Socorro, Archipiélago de Revillagigedo, México.
- Hernández, V. V., A. M. Berlanga P. y L. Barrientos. L. 2000. Vegetable and Mineral Oil formulations of *Metarhizium flavoviride* to control the Central American locust (*Schistocerca piceifrons piceifrons*) (Orthoptera: Acridiade). Vedalia. Journal of Orthoptera Research 9, 223-227.
- Hunter, D. M., J. Milner R., C. Scanlan J. 2000. Use of the fungus *Metarhizium anisopliae* to control locusts in Australia. XXI Internacional Congress of Entomology. Foz de Iguacu, Brazil. Abstracts Book 1, p.257.
- Jenkins N. E., R. Bateman y M. B. Thomas. 1998. The LUBILOSA Programme Development of a Mycoinsecticide for Locust and grasshopper Control. Memoria del XXI Congreso Nacional de Control Biológico. SMCB. Río Bravo, Tam. México. p. 8.

Financiamiento:
FUNDACION PRODUCE DE SAN LUIS POTOSI, A. C.

FUENTE DE LA INFORMACION

La información de esta publicación fue generada por el Proyecto de Investigación

3102398A	ESTUDIO Y MANEJO INTEGRADO DEL CHAPULIN Y LA LANGOSTA (ORTHOPTERA:ACRIDOIDEA) EN LA PLANICIE HUASTECA
-----------------	--

En el proceso editorial de esta publicación participó el siguiente personal:

Comité Editorial del Campo Experimental Ébano

M.C. Eduardo Céspedes Torres
M.C. Eduardo Aguirre Álvarez
M.C. Enrique Garza Urbina
M.C. Alberto González Jiménez
M.C. Roberto del Ángel Sánchez

Revisión Técnica

M.C. José Luis Barrón Contreras
Dr. Jorge Elizondo Barrón
Dr. Jesús Loera Gallardo

Formación

M.C. José Luis Barrón Contreras

Tipografía

Srita. Rosa María Balderas Martínez
T.S. Ma. Teresa de Jesús Castilleja Torres

Fotografías

M.C. Enrique Garza Urbina

SAGARPA-INIFAP-CIRNE

Campo Experimental Ébano

Km 67 Carretera Valles-Tampico
Apartado Postal # 87, Ébano, S.L.P.
Teléfono y Fax: 01 (845) 263 30 90
E-mail: garza.enrique@inifap.gob.mx
ceeba_inifap@yahoo.com.mx

GOBIERNO DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSI

GOBERNADOR

C.P. Marcelo de los Santos Fraga

SECRETARIO DE DESARROLLO AGROPECUARIO Y
RECURSOS HIDRAULICOS

Dr. Manuel David Sánchez Hermosillo

DELEGACION ESTATAL DE LA SAGARPA
DELEGADO EN SAN LUIS POTOSI

Ing. José Manuel Rosillo Izquierdo

FUNDACION PRODUCE DE SAN LUIS POTOSÍ, A. C.

PRESIDENTE

Ing. Antonio Juan Chemas García

SECRETARIO

M. C. José Luis Barrón Contreras

TESORERO

Ing. Carlos T. Velázquez Osuna

GERENTE

Ing. Horacio A. Sánchez Pedroza

PRESIDENTE DEL CONSEJO CONSULTIVO REGIONAL
DE LA PLANICIE HUASTECA

Ing. Francisco Flores Constante



**LA INFORMACIÓN DE ESTA PUBLICACIÓN
Y SU IMPRESIÓN FUERON FINANCIADAS
POR:
FUNDACIÓN PRODUCE DE SAN LUIS POTOSÍ, A.C.**

**FPSLP
FUNDACIÓN PRODUCE DE SAN LUIS POTOSÍ, A.C.
AV. SANTOS DEGOLLADO No. 1015 altos
COL. CUAUHTEMOC, C.P. 78270
TEL. / FAX (444) 813- 3972 / 811-0185
SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P.
fundprodsl@prodigy.net.mx**

**FPSLP
COORDINACIÓN REGIONAL ZONA HUASTECA
CARR. NACIONAL SUR No. 202, Local 5, esq. 2ª. Av.
FRACC. LOMAS ORIENTE, C.P. 79090
TEL. / FAX (481) 382-4228
CD. VALLES, S.L.P.
fundapro@prodigy.net.mx**