

## ESTUDIO SOBRE LONGEVIDAD, HABITOS, PROGENIE Y EVALUACION PRELIMINAR DE *Meteorus laphygmae* (Viereck), PARASITO DE *Spodoptera* spp.<sup>1</sup>

Jaime Ortigón E.<sup>2</sup>  
Carlos Torres N.<sup>2</sup>  
Emilio Luque<sup>3</sup>  
Alfredo Siabatto<sup>4</sup>

### RESUMEN

El presente trabajo se desarrollo en el laboratorio "Jaime Mor" de la Federación Nacional de Algodoneros, Municipio de Espinal (Tolima), bajo condiciones controladas de  $26 \pm 3^{\circ}\text{C}$  de temperatura y  $60 \pm 10\%$  de humedad relativa.

El mayor promedio de longevidad para hembras y machos fue de 25,85 días, con el suministro de dieta de miel de abejas al 50%.

Para conocer los hábitos de parasitismo del *Meteorus laphygmae* (Viereck) se efectuaron 8 tratamientos con exposiciones de larvas de *Spodoptera sunia* (Guenée), en diferentes horarios diurnos y nocturnos, obteniendo mejores resultados entre 5:00 pm. y 8:00 am.

Mediante liberaciones confinadas y bajo condiciones ambientales no controladas, en semilleros de algodón (*Gossypium hirsutum* L.) y sorgo (*Sorghum bicolor* (Piper) Stapf) infestados con larvas de *S. sunia*, se obtuvo un promedio total de 134,2 por hembra, con una proporción sexual de 1,14: 1 y la evaluación preliminar de parasitismo mostró un promedio de 17,22%.

### SUMMARY

This work was achieved in the Jaime Mor laboratory of the Federación Nacional de Algodoneros, Espinal township (Tolima), under control conditions of  $26 \pm 3^{\circ}\text{C}$  of temperature and  $60 \pm 10\%$  relative moisture.

The greater average of longevity for females and male animal was 25.85 days. It was obtained with a supply diet of bee's honey at 50%, for this trial.

It was determined that *M. laphygmae* have nightly habit of parasitism. In this case there were 8 treatments exposing the larvae of *S. sunia* to different exposition times diurnal and in the night, obtaining the better results with the treatment from 5:00 pm. to 8:00 am.

The total average of progeny was 134.2 individual for female with a sexual proportion of 1.14:1.

The preliminary evaluation of parasitism showed an average of 17.22%. This evaluation was effected by means confined liberations and under environmental conditions, using seed plots for Cotton (*Gossypium hirsutum*) and Sorghum (*Sorghum bicolor*) infested with larvae of *S. sunia*.

*Meteorus laphygmae*(Viereck) (Hymenoptera: Braconidae) se encuentra registrado como uno de los parásitos más importantes del complejo *Spodoptera*.

En la actualidad, existen estudios básicos sobre la biología de *M. laphygmae* y algunas evaluaciones de su parasitismo natural.

El presente trabajo pretende contribuir a la utilización masiva de este insecto benéfico en el control biológico de *Spodoptera* spp. y, con este fin, se estudiaron los siguientes aspectos: Respuesta de la longevidad del parásito al suministro de diferentes dietas; cuantificación del potencial de progeñie; determinación de hábitos de parasitismo y evaluación preliminar de éste en liberación confinada.

### REVISION DE LITERATURA

En el Departamento del Tolima se han registrado tres especies del género *Spodoptera*: *S. sunia* (Guenée); *S. ornithogalli* (Cramer); y *S. frugiperda* (J.E. Smith) y esta última es la de mayor incidencia en el algodónero. (Alvarez, 1980).

Los daños causados por *Spodoptera* spp. pueden ser altamente limitantes, ya que se consideran especies polífagas de amplia distribución y, de ellas, la más importante es *S. frugiperda*, con más de 62 especies de vegetales registradas como sus hospedantes (Labrador, 1967).

Las larvas de estas especies, cuando viven debajo de los terrones en suelos

- 1 Trabajo presentado al XIV Congreso de SOCOLEN. Bogotá, 15-17 de Julio/87.
- 2 Estudiantes Agronomía, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- 3 Biólogo, Profesor Asistente, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. A.A. 14490.
- 4 Biólogo, Jefe de Laboratorio de Entomología, Federalgodón, Espinal (Tolima).

### INTRODUCCION

Los daños causados por *Spodoptera* spp. (Lepidoptera: Noctuidae) alcanzan, en diversos cultivos, efectos altamente limitantes en el rendimiento y producción.

pesados donde se cultiva algodón, actúan como tierreros, pero pueden vivir sobre las malezas y plántulas de algodón en los suelos livianos. (Requema, 1979). Según Cabrales y Cárdenas (1980), en el complejo *Spodoptera* y especialmente en *S. frugiperda*, a partir del segundo instar se presenta notorio el canibalismo.

Numerosas especies de Lepidoptera pueden mantenerse en laboratorio mediante el suministro de dietas artificiales (Perkins, 1979).

En nuestro medio, dentro de los enemigos naturales de gran importancia de *Spodoptera* spp. se incluye *M. laphygmae* (Posada y García, 1976).

Siabatto (1980), en evaluación del parasitismo natural para la zona de Espinal, reporta a *M. laphygmae* afectando a *Heliothis virescens* (F.), *S. frugiperda*, y *S. sunia* y, en algodón, el índice de parasitismo sobre *S. frugiperda* fue del 5%, mientras que sobre *S. sunia* alcanzó un 15.4%.

En cuanto a la actividad de este insecto benéfico, López (1981) encontró que la longevidad de hembras y machos adultos varía entre 8; 8,5 y 13 días, de acuerdo con las condiciones de alimentación, si se les suministran dietas de agua destilada, miel de abejas pura y solución de miel al 10%, respectivamente y que el tercer instar es el más adecuado para el parasitismo y que no se presenta período de precópula y las hembras copuladas, en el período de preoviposición y en la progenie, la proporción de sexos fue de 1:1, pero, en las hembras sin copular, sólo presentaron machos (arrenotaquí).

En cuanto a la actividad de parasitismo, encontró que aumenta entre los días 3 y 6 de la longevidad y va disminuyendo hasta ser nula dos días antes de la muerte y, con exposición de 11 a 15 larvas diarias de *S. frugiperpa*, se registró un parasitismo promedio de 66,2%, en el punto óptimo de capacidad y la máxima progenie en 24 horas fue de máximo 18 individuos (López, 1981).

Con respecto a la liberación confinada, DeBach y Bartlett (1968) reseñan que es un método frecuentemente utilizado en la fase inicial de liberación de una especie, que permite observar el desarrollo de ella, a pesar de que sólo se posean pequeñas cantidades de enemigos naturales.

## MATERIALES Y METODOS

### CONDICIONES AMBIENTALES

El trabajo se desarrolló en las instalaciones del laboratorio "Jaime Mor" de la Federación Nacional de Algodoneros, Municipio de Espinal (Tolima), bajo condiciones controladas de  $26 \pm 3^\circ\text{C}$  de temperatura y  $60 \pm 10\%$  de humedad relativa, durante el período comprendido entre el segundo semestre de 1986 y el primero de 1987.

### OBTENCION DEL HOSPEDERO

#### *Spodoptera sunia* (Guenée)

Se colectaron larvas de *S. sunia* en lotes de algodón aledaños al laboratorio y, también, adultos por medio de una trampa de luz.

La cría básica, en su estado larval, se conservó en cajas de acrílico de 17 x 12 x 7 cms., suministrando dieta artificial con base en harina de frijol. (Burton y Perkins, 1972). Los adultos fueron colocados en grupos de 20 parejas por frasco de 3 litros y se les proporcionó agua azucarada en solución de 100 gr./litro. Estos recipientes se adecuaron con tiras de papel para facilitar la recuperación de las oviposiciones.

### OBTENCION DEL PARASITO

#### *Meteorus laphygmae* (Viereck).

Para este fin, se colectaron, en cultivos de algodón y socas de sorgo y en lotes de la Federación Nacional de Algodoneros y del ICA (Nataima), larvas pequeñas y medianas de *S. frugiperda* y *S. sunia*.

Las larvas se colocaron individualmente con dieta artificial, en copas plásticas de 10 cc., donde se obtuvieron los cocones del parásito (Figura 1).

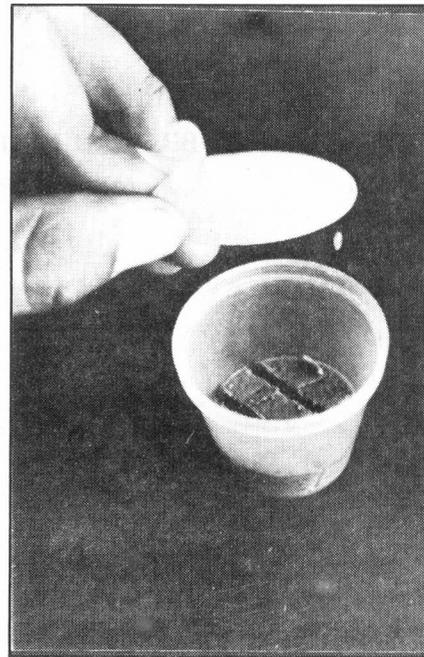


FIGURA 1. Obtención de cocones de *M. laphygmae*.

Luego, se introdujeron en recipientes de acrílico adecuados como cámaras de cría (Figura 2), con piso de papel desechable, anejo para aireación y perforaciones para la colocación de frascos con el alimento. En estas cámaras, emergieron los adultos, que se conservaron como cría básica, alimentándolos con agua miel al 50%, preparada con agua destilada.

### DETERMINACION DE LA LONGEVIDAD DEL ADULTO *M. laphygmae*.

En cada cámara de cría, se colocó una pareja del parásito, que se alimentó, desde su emergencia hasta su muerte, con dietas de miel de abejas al 5%, 10%, 25% y 50%, más agua destilada, incluida en cada repetición. Se siguió un diseño completamente al azar con 4 tratamientos y 10 repeticiones. Para mantener la actividad de parasitismo, a cada hembra le fueron expuestas durante 24 horas, entre 6 y 12 larvas de *S. sunia*, durante 24 horas. Estas exposiciones se repitieron cada 3 días durante toda la longevidad.

Se determinó el tratamiento más adecuado mediante análisis de varianza y

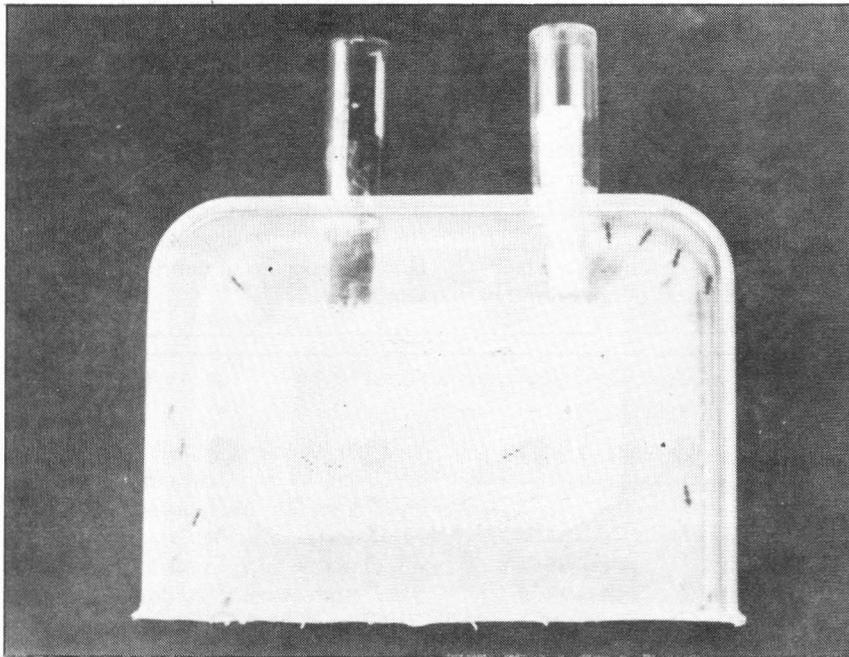


FIGURA 2. Cámara de cría.

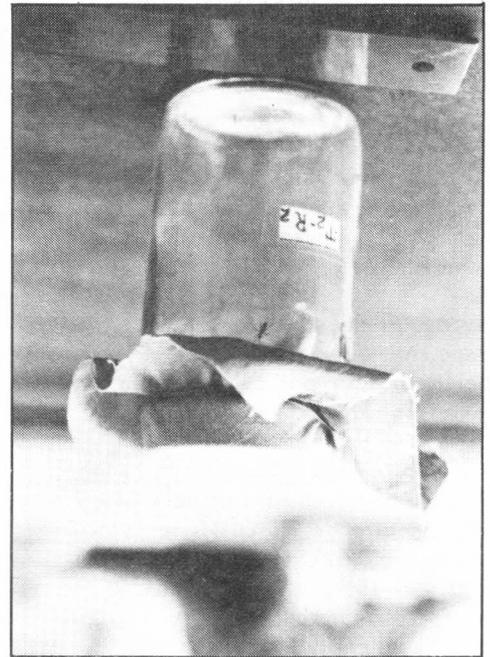


FIGURA 3. Cámara de parasitismo.

prueba Duncan, separadamente para hembras y machos. También, se hizo un análisis combinado para observar posibles diferencias entre repeticiones dentro de tratamientos y entre sexos dentro de cámaras.

**DETERMINACION DEL HABITO DE PARASITISMO**

Al comprobarse que la actividad del parasitismo tenía tendencia nocturna, fue necesario incluir una prueba con la mayor cantidad de posibilidades horarias y para confirmar esta observación, se utilizó un diseño de bloques completos al azar, con 8 tratamientos y 5 repeticiones (Tabla 1).

Se utilizaron adultos del parásito emergido en una misma fecha y se colocó una pareja por cada cámara de cría, para asegurar su alimentación y su cópula. La prueba se efectuó a partir del segundo día de vida y solamente por 3 días consecutivos. Durante los períodos determinados para el parasitismo, cada hembra se retiró cuidadosamente, usando un aspirador bucal, y se colocó, individualmente, en un frasco habilitado como cámaras de parasitismo (Figura 3).

En total, se utilizaron 2.400 larvas de *S. sunia* entre segundo y tercer instar, distribuidas en 300 por tratamiento,

lo cual corresponde a 20 larvas diarias para cada hembra.

**DETERMINACION DE LA PROGENIE DE *M. laphygmae*.**

Se tomaron dos parámetros, el número de larvas expuestas y el horario de exposición, optando un tratamiento de 20 larvas diarias expuestas a cada hembra del parásito, en un horario de 5:00 pm. a 8:00 am., y 10 repeticiones. Cada repetición correspondió a una pareja del parásito.

Los parásitos utilizados fueron obtenidos de una misma fecha de emergencia. Recién emergidos se les proporcionó alimento y, luego, todas las hembras fueron copuladas. La exposición de larvas del hospedero *S. sunia* se realizó diariamente, a partir del primer día del parásito y hasta la muerte de cada hembra. Las hembras se recogieron después de cada exposición y se colocaron, por grupos de 5, en cada copa, suministrándoles dieta artificial.

Posteriormente, se practicaron lecturas a intervalos de 3 días, para conseguir la cuantificación de las larvas que resultarían parasitadas. Durante el lapso de la prueba, se hicieron dos renovaciones de dieta.

TABLA 1. Tiempos de exposición.

No. de larvas/hembra	20							
No. de exposiciones	3							
Horas de exposición/ 24 horas	3				9		15	
Horario de exposición	AM 8 - 11	PM 8 - 11	AM 5 - 8	PM 5 - 8	AM-PM 8 - 5	PM-AM 8 - 5	AM-PM 5 - 8	PM-AM 5 - 8
Tratamiento	1	2	3	4	5	6	7	8
No. de repeticiones/ tratamiento	5							

**EVALUACION PRELIMINAR DE PARASITISMO EN LIBERACION CONFINADA.**

La prueba se desarrolló fuera del laboratorio y consistió en exponer larvas de *S. sunia* a la liberación de hembras de *M. laphygmae*, dentro de semilleros cubiertos con anejo y contruidos previamente.

Se determinó un tratamiento correspondiente a la exposición de 4 larvas del hospedero por cada hembra del parásito y 3 repeticiones.

Los semilleros se adecuaron en bandejas de asbesto-cemento de 88 x 64 x 7 cms., dentro de las cuales se colocó suelo homogenizado, formado por tres partes de tierra y una de arena, y, en ellas, se sembraron en surcos, con 20 días de anterioridad a la liberación, semillas intercadadas de algodón y sorgo, cuyo propósito fue utilizar las plántulas como sustrato de las larvas. Después que las plántulas emergieron, en los surcos, para obtener una distribución uniforme de ellas, se hizo un raleo, con lo cual, en cada repetición, formada por 6 surcos, quedaron 3 plántulas de algodón y 12 de sorgo.

Las cubiertas de anejo fueron de 88 x 64 x 60 cms. y se acondicionaron con ventanas de acetato y mangas para la manipulación de los insectos (Figura 4).

El tratamiento consistió en exponer 4 larvas del hospedero a una hembra adulta del parásito y se hicieron 3 repeticiones.

Se escogieron larvas de segundo instar, a las cuales se les suspendió la alimentación artificial 12 horas antes de la infestación, para tratar de garantizar su alimentación en el semillero y la infestación, con 8 horas de anterioridad

a la liberación, y con el objeto de facilitar la adaptación al nuevo medio. Con un pincel, se colocaron 12 larvas por cada repetición, cumpliendo una distribución simétrica. En cada semillero se colocaron, además, 3 larvas *S. sunia* de quinto instar, para favorecer la orientación del parásito (Figura 5). Inmediatamente después de la infestación se procedió al cubrimiento de los semilleros.

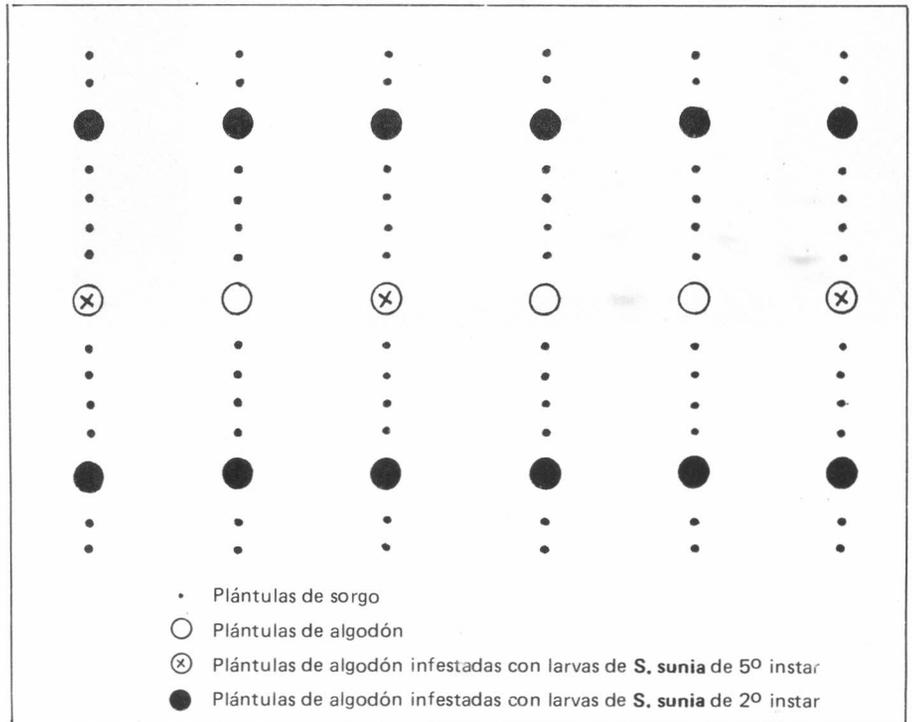


FIGURA 5. Distribución especial de larvas en cada semillero.

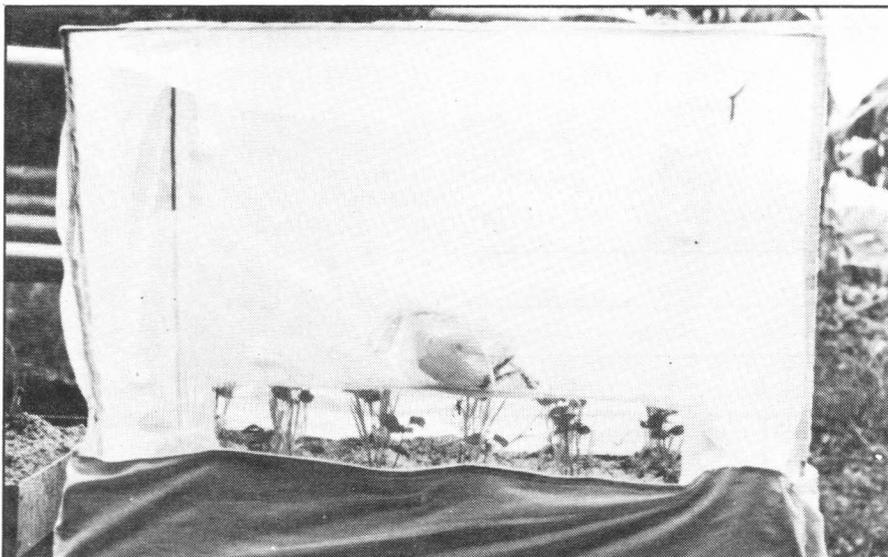


FIGURA 4. Semillero cubierto.

Para la liberación del parásito se utilizó un aspirador bucal y se colocaron tres hembras dentro de cada anejo y, para la recuperación de las mismas, se usó una jama pequeña.

Durante las 5 ocasiones del proceso, sólo se necesitó un grupo de 9 hembras, mientras que las larvas, después de cada período de exposición, fueron renovadas y las expuestas, recogidas para, posteriormente, cuantificar su parasitismo. Para la prueba, se escogieron hembras del quinto al décimo día de edad.

**RESULTADOS Y DISCUSION**

**LONGEVIDAD DEL ADULTO *M. laphygmae***

Las hembras mostraron mayor longe-

TABLA 2. Longevidad de adultos de *M. laphygmae*, en 10 observaciones.

Tratamiento	Alimentación	Hembras				Machos			
		Duración en días				Duración en días			
		Rango	$\bar{X}$	$\pm$	DS	Rango	$\bar{X}$	$\pm$	DS
1	Miel al 50%	17 - 40	28.5	7.8	A*	9 - 32	23.2	8.0	A*
2	Miel al 25%	7 - 31	23.6	8.3	A	16 - 31	24.4	5.4	A
3	Miel al 10%	10 - 31	23.0	6.9	A	8 - 23	15.11	5.6	B
4	Miel a 5%	13 - 40	22.2	7.3	A	9 - 23	16.0	5.0	B

\* Promedios con la misma letra no son significativamente diferentes, según la prueba de Duncan.

vidad con la dieta de miel de abejas al 50% y los machos, con la del 25% (Tabla 2). De acuerdo con el análisis estadístico, no existe diferencia significativa entre tratamientos de alimentación para hembras, mientras que, para los machos, sí. En el análisis combinado, para hembras y machos, se obtuvo diferencia significativa entre tratamientos, como, también, entre tratamientos por sexo.

Para todas las pruebas siguientes se utilizó la alimentación con miel al 50% y agua destilada.

Los resultados de longevidad difieren con los encontrados por López (1981), pero, en general, se observa respuesta efectiva a las diferentes concentraciones y, además, el agua libre parece incrementar, en alguna proporción, la duración de los adultos.

### HABITO DE PARASITISMO

Se determinó claramente que *M. laphygmae* posee hábito nocturno de parasitismo.

Al comparar los resultados entre tratamientos, pero en diferente horario, las diferencias numéricas de parasitismo son evidentes; sin embargo, si se comparan tratamientos de tres horas, las diferencias son mínimas. La interacción Horario nocturno-mayor duración muestra los mejores resultados (Tabla 3), lo cual advierte la coevolución y adaptación del parasitismo a la familia Noctuidae.

Cada tratamiento mostró, a través de los cinco días, una tendencia de incremento normal, lo cual afirma la validez de las comparaciones (Tabla 4).

TABLA 3. Hábito de parasitismo.

Tratamiento	1	2	3	4	5	6	7	8
Larvas expuestas	300	300	300	300	300	300	300	300
Larvas parasitadas	4	4	13	19	5	60	60	129
% de parasitismo	1.33	1.33	4.33	6.33	1.66	20	20	43

TABLA 4. Incremento de parasitismo diario.

Tratamiento	Larvas parasitadas			
	1er. día	2o. día	3o. día	Total
1	0	0	4	4
2	0	0	4	4
3	0	2	11	13
4	0	3	16	19
5	0	1	4	5
6	7	19	34	60
7	1	35	24	60
8	16	55	58	129

### PROGENIE DE *M. laphygmae*.

El promedio de progenie fue de 134.2 individuos por hembra y la proporción de sexos de 1.14:1.

El total de larvas *S. sunia* requeridas para esta prueba fue de 5.053, distribuidas de acuerdo con la longevidad de cada hembra. Los resultados se muestran en la Tabla 5.

La intensidad de la actividad parasitaria a través del tiempo (Figura 6) presenta mayores incrementos entre los días 4 y 19 de la longevidad, con un máximo en el día 13, cuyo parasitismo fue del 56.66%. El promedio de longevidad para hembras y machos en esta prueba fue de 27.65 días.

De una exposición de 20 larvas en 15 horas, la máxima progenie de una hembra fue de 19 individuos.

Es de anotar, con respecto al trabajo de López (1981), que la relatividad del parasitismo ante la densidad del hospedero se extiende, además, al incremento de actividad en el tiempo. Por tanto, si se pretende conseguir un máximo de progenie y no un porcentaje relativamente alto, 20 larvas diarias expuestas por cada hembra podrá ser la cantidad óptima.

### PARASITISMO EN LIBERACION CONFINADA

El promedio total de parasitismo durante los cinco días de este ensayo fue

TABLA 5. Progenie de *M. laphygmae*.

	No.	%	
Hembras obtenidas	714	14.13	
Machos obtenidos	628	12.43	
PROGENIE	1,342	26.56	
Coccones no viables	89	1.76	
LARVAS PARASITADAS	1,431	28.32	
Larvas no parasitadas	3,459	68.45	
Larvas perdidas	163	3.23	
Total	5,053*	100	

\* Sumatoria de larvas *S. sunia* expuestas a las 10 hembras de *M. laphygmae* durante su longevidad total.

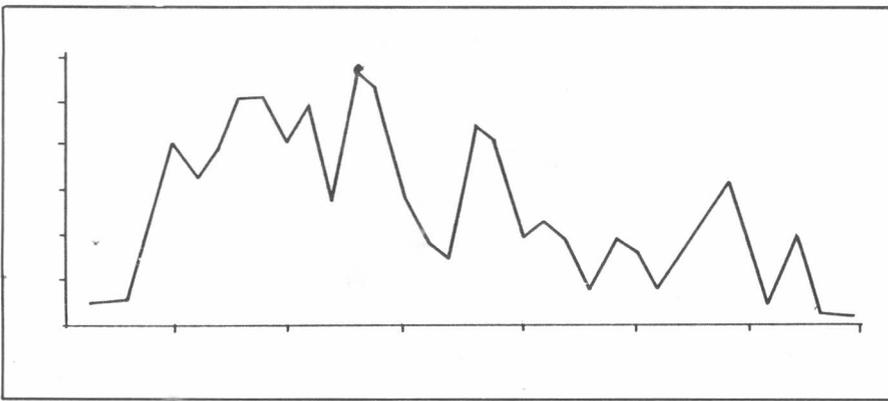


FIGURA 6. Evolución del promedio de parasitismo.

de 17.22%. La tabla 6 recoge los resultados diarios y totales. Entre repeticiones la diferencia es mínima. En cuanto al tiempo, se observa un máximo en el segundo día (día 7 de longevidad), pero, en una secuencia similar a la observada en la prueba de proge- nie, es proporcionalmente menor.

En relación con resultados obteni- dos en laboratorio, es notoria la dife- rencia, pues la recuperación de larvas no fue total, ya que sólo se recogió un

TABLA 6. Liberación confinada.

	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	Total
Día 1	3	3	1	7
Día 2	7	0	5	12
Día 3	1	5	0	6
Día 4	0	1	3	4
Día 5	0	0	2	2
Total	11	9	11	31

88.33% de las larvas expuestas, pero las razones de diferencia en parasitismo parecen obedecer a aspectos no evaluados.

CONCLUSIONES

La mayor longevidad en promedio de hembras y machos de *Meteorus la- phygmae* (Viereck) fue de 25.85 días y se obtuvo mediante una dieta de miel de abejas en agua destilada al 50% y agua libre.

Se determinó que *M. laphygmae* posee hábito nocturno de parasitismo.

Durante su longevidad completa, el promedio de progenie de *M. laphyg- mae* fue de 134.2 individuos por hem- bra, exponiendo 20 larvas diarias a cada hembra, en un horario de 5:00 pm. a 8:00 am.

El promedio total de parasitismo en liberación confinada fue de 17.22%.

Es importante complementar el estu- dio de este parásito con ensayos sobre respuesta numérica y capacidad de búsqueda en diferentes medios y en condiciones naturales.

BIBLIOGRAFIA

ALVAREZ, A. 1980. El *Spodoptera* spp. como plaga del algodón. Seminario sobre el complejo *Spodoptera*. Espinal, Sociedad Colombiana de Entomología. p. 37-44.

BURTON, R.L., W.O. PERKINS. 1972. W. SB. A new laboratory diet for the corn earworm and the fall army worm. J. Ream Entomol. (Estados Unidos) v.65, p.385.

CABRALES, L.A. y R.A. CARDENAS. 1980. Dinámica de las poblaciones de insectos plagas del cultivo del algodón. Tesis Ing. Agr., Montería, Universidad de Córdoba, Facultad de Ingeniería Agronómica. p. 1-80.

DE BACH, P. y B.R. BARTLETT. 1968. Métodos de colonización, recuperación y evaluación, cap. 14. Control biológico de las plagas de insectos y malas hierbas. Trad. de la 1o. ed. por Carlos M. Castañón. Ed. Continental (México) p. 489-490.

LABRADOR, J.R. 1967. Estudios de biolo- gía y combate del gusano cogollero del maíz *Laphygma frugiperda* (S. & A.), Maracaibo, Universidad de Zulia, Facul- tad de Agronomía (Venezuela). p. 1-83.

LOPEZ, A. 1981. Estudios básicos para la cría de *Meteorus laphygmae* (Viereck) parásito de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith). Tesis Magister Scientiae, Bogotá, Insituto Colombiano Agropecuario. p. 7-37.

PERKINS, W.D. 1979. Laboratory rearing the fall army. Florida Entomologist (Estados Unidos) v. 62 no. 2, p. 87-91.

POSADA, L. y F. GARCIA. 1976. Lista de predadores, parásitos y patógenos de in- sectos registrados en Colombia. Instituto Colombiano Agropecuario, Bol. Tec. no. 41. p. 1-90.

REQUENA, V. 1979. Determinación de la relación de las poblaciones de las espe- cies del complejo *Spodoptera* spp. en algodón en Córdoba. Tesis Ing. Agr., Montería, Universidad de Córdoba, Fa- cultad de Ingeniería Agronómica. p. 24.

SIABATTO, A. 1980. Parásitos de los esta- dos larvales de *Heliothis vierscens* (F.), *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) y *S. sunia* (Guenée) en la zona algodonera de Espinal (ToI.) 1978. El algodonero v. 12, (142): 10-13.