AREA AGRICOLA

MULTIPLICACION DE *Telenomus sp.* (HYM.: Sceliónidae) EN LA CRIA MASIVA DE *Spodoptera frugiperda* (LEP.: Noctuidae) CON CUATRO DIETAS ARTIFICIALES

Sandra Xiomara Pulido C. I.A.*
Luz Janeth Ramos O.

RESUMEN

Esta investigación se realizó en las instalaciones de C.I. LA LIBERTAD en el período comprendido entre 1992 y 1993, con el propósito de obtener una metodología adecuada y económica para la multiplicación de ***Telenomus spp.*** utilizando ***Spodoptera frugiperda*** y evaluar cual especie de ***Telenomus*** es posible de multiplicar utilizando como sustrato posturas de ***Spodoptera frugiperda***, bajo condiciones de laboratorio. De acuerdo con los resultados se encontró que: 1. La dieta PREMIX acorta el ciclo biológico de ***Spodoptera frugiperda*** respecto a la dieta FRIJOL-AGAR; 2. La dieta FRIJOL-AGAR es un medio adecuado para la cría masiva de ***Spodoptera frugiperda*** por ser muy económica por aportar los nutrientes necesarios y además por presentar ingredientes de fácil consecución; 3. El ciclo biológico del insecto no incidió en el número total de posturas y número total de huevos ovipositados por ***Spodoptera frugiperda***; 4. La especie parásita factible de multiplicarse en posturas de ***Spodoptera frugiperda*** bajo condiciones de laboratorio es ***Telenomux ex Spodoptera frugiperda*** a ***Telenomux remus***; Las especies de ***Telenomus de Diatraea*** *sp.*, ***Brassolis*** *sp.*, ***Dirphia*** *sp.* y ***Oebalus*** *sp.* parasitaron posturas de ***Spodoptera frugiperda***. lo que sugiere un alto grado de especificidad de esta especie parásita, confirmando lo dicho por Schotman Er Lacayo (1989).

Palabras Claves: Parásito, Cría, Masiva, Multiplicación, Dietas Artificiales.

ABSTRACT

The research was conducted urder laboratory conditions at Libertad center during 1992 and 1993 it was aimed obtain an appropiate and ecomomic methodology to increase the population ***Telenomus spp.*** over ***Spodoptera frugiperda*** to identify the species that parasities ***Spodoptera frugiperda*** in the laboratory. The results obtained revealed: a reduction in the biological cycle of ***Spodoptera frugiperda*** compared with KINDEYBEAN-AGAR. Secondly, KINDENYBEAN probed to be favourabe medium to produce ***Spodoptera frugiperda*** and feasible to manage in order to provide food requirements to the species. The diferences observed on biological cycles using the diets were irrevelan´t to increase the amount of eggs of ***Spodoptera frugiperda***. The species obtained from ***eggs*** of ***Spodoptera frugiperda*** is supossed to be ***Telenomus*** ex ***Spodoptera frugiperda*** closely to ***Telenomus remus***. Species of ***Telenomus from Dirphia*** sp., ***Brassolis*** sp., ***Diatraea*** sp. and ***Oebalus sp.*** do not parasity eggs of ***Spodoptera frugiperda*** suggesting some specificity.

* Programa Regional de Sistemas de Producción. Corpoica, Regional 8 . A.A 3129, Villavicencio, Meta.
Ingeniero Agronómo - Alternativa Comunitaria - Santander de Quilichao A.A. 5804

Uno de los órdenes de mayor importancia en la regulación de poblaciones fitófagas por la gran cantidad de especies parásitas o predatoras es el HYMENOPTERA. Dentro de este se ubican los géneros ***Trichogramma spp.***, ***Telenomus spp.***, ***Apanteles spp,*** y ***Tetrastichus*** spp. entre otras.

Según Posada y García (1976) ***Telenomus spp.*** se caracteriza por ser parásita de una amplia gama de insectos - plagas importantes en diversos cultivos, como son: ***Brassolis sophorae, Caligo ilioneus, Automeris tamphilus*** y ***Stigmene*** *sp.* en palma africana; ***Diatraea*** *spp.* en arroz, maíz y caña; ***Rupella albinella*** en arroz; ***Eynnis ello*** en yuca; ***Nezara viriducla*** y ***Podysus maculiventris*** en soya y ***Spodoptera frugiperda*** en arroz y maíz.

Telenomus sp. a diferencia de ***Trichogramma*** sp. presenta especificidad y parasita en alto porcentaje las posturas de ***Spodoptera frugiperda***, el cual se perfila como húesped óptimo para su multiplicación, debido a su fácil manejo en laboratorio y alta prolificidad.

Según Serrano y Calderón (1983), la cría masiva de insectos por medio de dietas atificiales es una técnica de muy buenas perspectivas, ya que representa un gran economía en espacio y tiempo para producir las cantidades de insectos que se necesitan. Además para determinar la dieta más adecuada y de bajo costo para la cría de insectos, es necesario adicionar o suprimir elementos a la dieta básica.

Para Walker et al (1966), los criterios para conveniencia de una dieta en la cría de insectos son: 1. Alta supervivencia larval; 2. Adultos vigorosos con alta capacidad reproductiva; 3. Tasa normal de desarrollo larval; 4. Ingredientes de bajo costo; 5. Preparación fácil a partir de ingredientes fáciles de conseguir y de calidad uniforme, y 6. Buena calidad de conservación.

El presente trabajo tuvo como objetivos: 1. Multilplicar ***Telenomus*** *sp.* en la cría masiva de ***Spodoptera frugiperda*** con cuatro dietas artificiales. 2. Determinar un medio económico para la cria masiva de ***Spodoptera frugiperda***, mediante la evaluación y comparación de cuatro dietas alimenticia. 3. Evaluar cual especie de ***Telenomus*** es posible de multiplicar, usando como sustrato posturas de ***Spodoptera frugiperda*** con su respectivo porcentaje de parasitismo bajo las condiciones de laboratorio. 4. Reconocer la especie de ***Telenomus*** que en los Llanos Orientales parasita posturas de ***Spodoptera frugiperda.***

MATERIALES Y METODOS

El trabajo se inició con la recolección de posturas de ***Spodoptera frugiperda*** en campo, las cuales fueron llevadas a laboratorio para que eclosionaran. Las larvas que emergieron fueron alimentadas con higuerrilla hasta obtener los imagos. Con las larvas de la segunda generación, se inició la parte experimental de alimentación con cuatro dietas artificiales hasta obtener nuevos adultos y posturas sobre las cuales se multiplicó ***Telenomus*** *sp.*

Para el estudio se utilizaron los materiales referidos en la Tabla 1. Cuando eclosionaron las posturas provenientes de los insectos alimentados con higuerilla, se inició la cría de ***S. frugiperda*** con las cuatro dietas artificiales colocando una larva de primer instar en cada una de las copas en donde se depositó la respectiva dieta. Se evalúo el desarrollo larval (número de días en estado larval), Consumo de la dieta (Peso Dieta Inicial - Peso Dieta Final) y Peso de Pupa.

En la realización de este trabajo se utilizó un diseño completamente aleatorizado en donde cada dieta correspondió a un tratamiento cuya unidad experimental consistía en una copita de plástico de 55 ml. de capacidad donde se depositaba igual cantidad de dieta para cada tratamiento. En total fueron 4 tratamientos y 100 repeticiones por tratamiento.

TABLA 1. Ingredientes de cada una de las dietas evaluadas durante el ciclo de vida ***Spodoptera Frugiperda***

HARINA MAIZ	FRIJOL-AGAR	FRIJOL-GELATINA	PREMIX
Harina de Maíz	Streptomicina	Strepto micina	Soya
Levadura de Cerveza	Acido Ascórbico	Acido Ascórbico	Germen de Trigo
Glicerina	Metil Paraben	Metil Paraben	Proteína
Agua Destilada	Formaldehido	Formaldehido	Carbohidratos
Harina de Soya	Fríjol	Fríjol	Grasa
Acido Ascórbico	Agua destilada	Agua destilada	Minerales
Streptomicina	Agar	Gelatina	Vitaminas
Benzoato de Sodio			Preservativos
Acido Acético			
Formaldehido			

Para evaluar el efecto de cada dieta en la oviposición de ***Spodoptera frugiperda*** se tomaron 10 repeticiones por tratamientos en donde cada repetición contaba con 20 pupas (relación hembra- macho 1:1) colocadas en bolsas de papel. Se esperó a ue emergiera el adulto y todos los días se realizaba cambios de bolsa efectuando conteo de posturas y huevos por postura.

La evaluación del porcentaje del parasitismo se realizó estudiando cinco especies parásita colectadas en campo sobre posturas de ***Spodoptera frugiperda***. Las especies parásitas fueron ***Telenomus ex Spodoptera frugiperda*** cerca a ***Telenomus remus***; ***Telenomus ex Brassolis*** *sp.* cerca a ***Telenomus nigrocoxalis***; ***Telenomus ex Diatraea*** *sp.* cerca a ***Telenomus alecto; Telenomus*** *sp.* ***ex Oebalus*** *sp.* y ***Telenomus*** *sp.* ***ex Dirphia*** *sp.* Estas posturas se colocaron por separado en frascos de vidrio de boca ancha tapados con muselina. Amedida que iban emergiendo los parásitos adultos se les alimento con miel, diluída al 40%. Transcurridas 12 horas de haberse iniciado la emergencia de los parásitos adultos, se introdujo una postura de ***Spodoptera frugiperda*** en cada frasco y se dejo allí durante tres días. Se determinó período de incubación, período adulto y porcentaje de parasitismo en cada especies parásita.

Para precisar la influencia de cada dieta en la oviposición de ***Spodoptera frugiperda***, se tomaron datos de número de posturas, número de huevos por postura, número de posturas al día, número de posturas por hembra, número de huevos por día por hembra y se determinó el período oviposicional para cada tratamiento.

Con los resultado obtenidos se hizo análisis de varianza, pruebas múltiples de Tukey, análisis de correlación y regresión.

RESULTADOS Y DISCUSION

El porcentaje de mortalidad de ***Spodoptera frugiperda*** de acuerdo con la dieta suministrada puede observarse en la Tabla 2. Según ella, la dieta elaborada a base de harina maíz - soya no fue consumida por las larvas, causando un 100% de mortalidad durante sus dos primeros instares. La elaborada con fríjol - gelatina no funcionó, pues no se logró el estado sólido a condiciones ambientales, de tal manera que soportase el peso de la larva.

Spodoptera frugiperda puede ser cultivado fácilmente sobre el medio Fríjol-Agar y con una dieta

TABLA 2. Porcentaje de mortalidad en estado larval y estado pupal por dieta

DIETA	% DE MORTALIDA EN ESTADO LARVA	% DE MORTALIDAD EN ESTADO PUPAL
Harina Maíz - Soya	100	---
Premix	12.30	0
Fríjol Agar	12.12	0
Fríjol Gelatina	100	---

denominada Premix, con las cuales se presentó un buen desarrollo y bajo porcentaje de mortalidad. De acuerdo con los resultados del experimento las únicas dietas funcionales fueron fríjol-Agar y Premix por sus condiciones físicas, su contenido nutricional y su agrado al insecto.

Con la dieta Fríjol-Agar, el ciclo biológico osciló entre 38-47 días y según la Tabla 3, en promedio cada insecto consumió 3.98 g., excretó 2.95 g., asimiló 0.79 g. y pesó en su estado pupal 0.25 g. Con Premix, el ciclo biológico osciló entre 30 y 42 días y en promedio cada insecto consumió 2.37 g. de dieta, excretó 1.37 g., asimiló 0.78 g. y pesó en su estado pupal 0.23 g.

Con base en los datos de la Tabla 3, se elaboró un análisis de varianza y pruebas comparativas múltiples de Tukey en donde se encontró diferencia altamente significativa de los tratamientos, para las variables Consumo y Período Larval, más no para Peso de Pupa (Figura 1).

De acuerdo con los análisis de varianza y las pruebas comparativas, los valores de oviposición más altos se presentaron para aquellos individuos que durante su período larval se alimentaron con la dieta Premix (Figura 2). Según la calidad nutricional del alimento, se puede prolongar o disminuir el período oviposicional, sin que esto influya en la cantidad de huevos a ovipositar. Si Premix disminuyó el período oviposicional y en general acortó el ciclo biológico del insecto, no incidió en el número total de posturas, ni en el número total de huevos

TABLA 3. Comportamiento de las dietas Fríjol-Agar y Premix en el desarrollo de larvas y pupas de ***Spodoptera frugiperda***

VARIABLES	FRIJOL - AGAR (g)	PREMIX (g)
Peso dieto inicial	5.47	2.82
Peso dieta final	1.49	0.40
Peso excremento	2.95	1.37
Consumo	3.98	2.37
Asimilación	0.79	0.78
Peso Pupa	0.25	0.23
Período Larvas	14.12	11.4

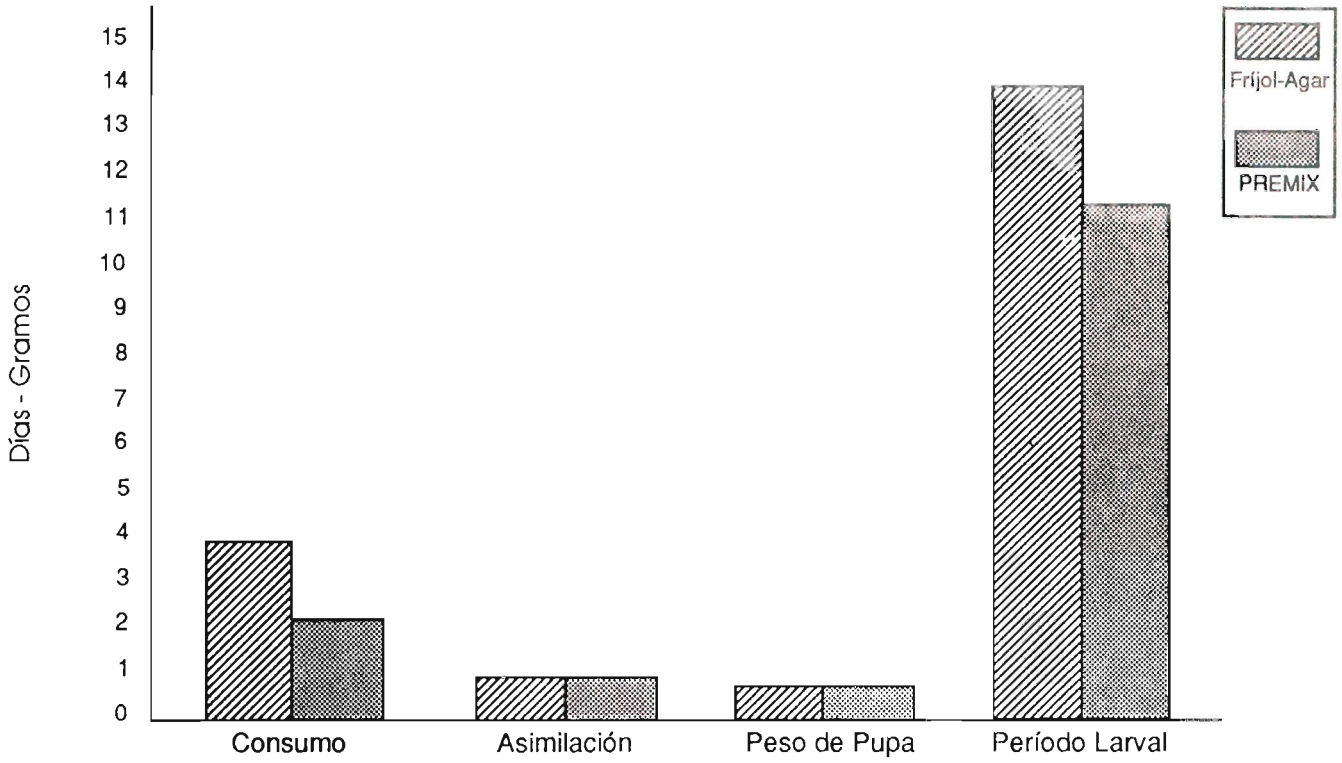


FIGURA 1. Comparación de medias para las variables consumo, asimilación, peso de pupa y período larval.

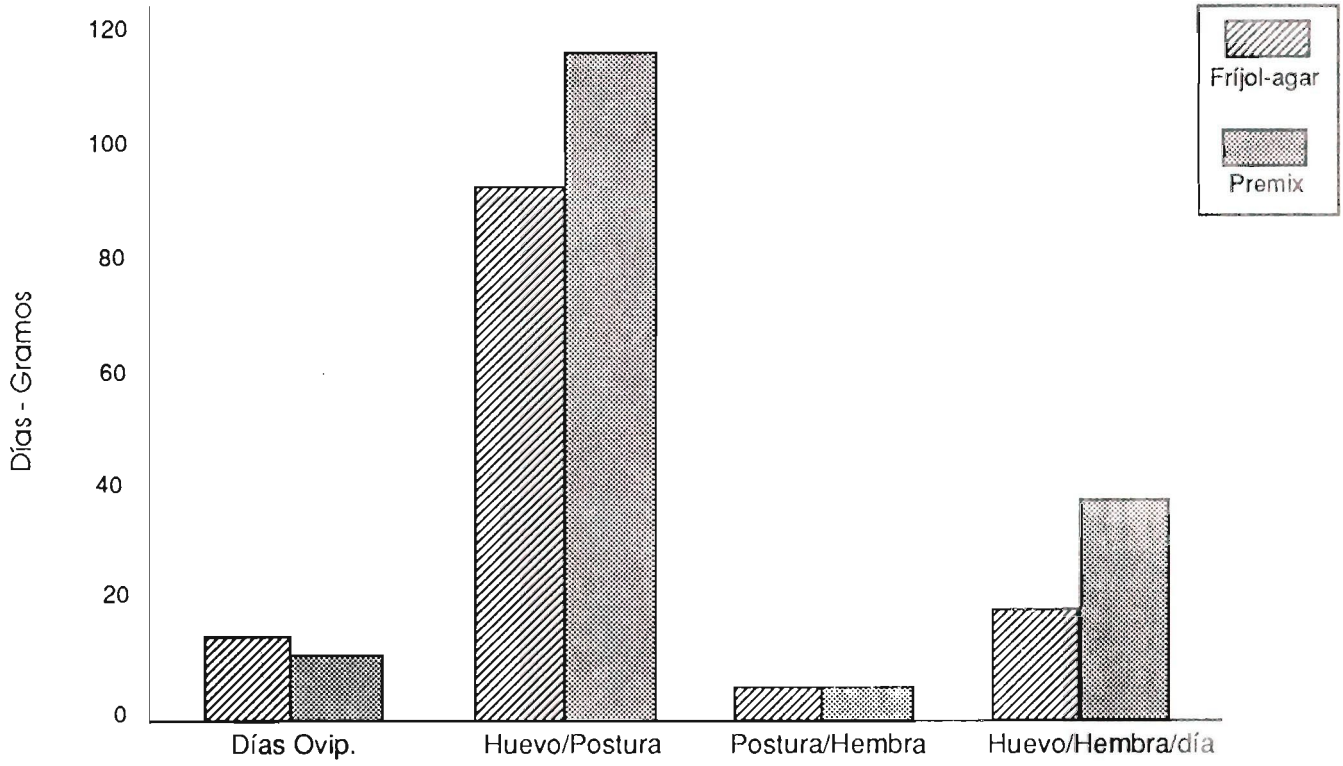


FIGURA 2. Comparación de medias para Oviposición de ***Spodoptera frugiperda S.***

ovipositados por ***Spodoptera frugiperda.***

El análisis de varianza y las pruebas comparativas múltiples de tukey indican que de las especies parásitas: ***Telenomus ex Spodoptera frugiperda*** cerca a ***Telenomus remus Telenomux ex Diatraea*** *sp.* cerca a ***Telenomus alecto, Telenomus ex Oebalus*** *sp.*; ***Telenomus ex Brassolis*** *sp.* cerca a ***Telenomus nigrocoxalis y Telenomus ex Dirphia*** *sp.*, la única especie posible de multiplicar en posturas de ***Spodoptera frugiperda*** fue la proveniente de esta misma plaga, lo cual se atribuye al grado de especificidad de todo parásito y en especial al alto grado que presenta ***Telenomus*** *spp.* (Schotman Er Lacayo, 1989).

Telenomus ex Spodoptera frugiperda cerca a ***Telenomus remus*** presenta alto grado de porcentaje de parasitismo (92%) bajo condiciones de laboratorio, del cual el 23.16% no presentó viabilidad (no emergieron adultos). Esto puede ser debido a condiciones intrísticas de la misma especie ya sean

TABLA 4. Comparación de medias entre los tratamientos para porcentaje de parasitismo.

ESPECIE	% DE PARASITISMO TOTAL	% DE PARASITISMO NO VIABLE
Telenomus *ex* ***Spodoptera frugiperda*** cerca a ***T. remus***	92.15 a	23.16 a
Telenomus *ex* ***Diatraea sp.*** cerca a ***T. alecto***	0.0 b	0.000 b
Telenomus *ex* ***Brassolis sp.*** cerca a ***T. nigrocoxalis***	0.0 b	0.00 b
Telenomus *ex* ***Debalus sp.***	0.0 b	0.00 b
Telenomus *ex* ***Dirphia sp.***	0.0 b	0.00 b

TABLA 5. Duración del estado adulto de las especies Parásitas, bajo condiciones de laboratorio.

ESPECIE PARASITA	ESTADO ADULTO (Dias)
Telenomus *ex* ***Spodoptera frugiperda*** cerca a ***T. remus***	15 - 18
Telenomus *ex* ***Diatraea sp.*** cerca a ***T. alecto***	18 - 20
Telenomus *ex* ***Brassolis sp.*** cerca a ***T. nigrocoxalis***	22 - 25
Telenomus *ex* ***Debalus sp.***	22 - 28
Telenomus *ex* ***Dirphia sp.***	20 - 25

TABLA 6. Parasitismo de ***Telenomus ex Spodoptera frugiperda*** cerca a ***Telenomus remus***, bajo condiciones de laboratorio.

REP.	PARASITO EMERGIDO	PARASITO NO EMERGIDO	% PARASITISMO TOTAL	% PARASITISMO NO VIABLE	PERIODO INCUBACION DIAS	ADULTO DIAS
1	281	11	94.8	3,57	10 -12	15-17
2	26	244	100,0	90,37	10 -13	18 -20
3	96	13	98,0	11,60	13-14	15-16
4	159	13	78,3	5, 91	11-12	18-20
5	315	16	90,4	4,37	11-12	28-20
-	-	-	-	-	-	-
Prom	175,4	59,4	92,28	23,16	11,5	16,7

genéticas, a competencia intra-específica en muy bajo porcentaje o por condiciones ambientales adversas, como cambios bruscos de la temperatura y humedad relativa. El período de incubación osciló entre 11 y 13 días y el estado adulto entre 15 y 18.4 días.

Las posturas de ***Spodoptera frugiperda*** obtenidas en laboratorio, se confinaron individualmente en frasco de vidrio con ***Telenomus ex Spodptera frugiperda*** cerca a ***Telenomus remus*** y allí se dejaron hasta el tercer día, tiempo en el cual se sacaron con la completa seguridad de estar parasitadas ya que no emergieron larvas.

Se colocaron nuevamente en frascos individualmente y se esperó a la emergencia del parásito adulto (entre 10-12 días). Tan pronto emergieron los parásitos, se colocó dentro de cada frasco tres posturas de ***Spodoptera frugiperda*** las cuales fueron parasitadas en su totalidad. Así se mantuvo y aumentó la cepa de ***Telenomus remus.***

CONCLUSIONES

1.***Spodoptera frugiperda*** es una especie apta para la multiplicación de ***Telenomus remus*** por ser de fácil manipulación en laboratorio, por presentar alta prolificidad, ciclo de vida corto y fácil apareamiento. Además, lo más importante: es aceptada fácilmente por la especie parásita.

2. Las dietas Harina maíz-soya y fríjol - gelatina no son aptas para la cría masiva de ***Spodoptera frugiperda*** por no ser palatable al insecto y por no mantener el estado sólido necesario para soportar el peso de las larvas, respectivamente.

3. Los insectos durante sus estados de desarrollo sujetos a período de hambre, dietas subnutricionales, medios ambientales incompatibles o sobrepoblación son más suceptibles a la invasión de organismos que ocasionan enfermedades.

4. La dieta Fríjol - Agar es medio adecuado para la

cría masiva de Spodoptera frugiperda, por ser muy económica, por aportar los nutrientes necesarios y además por ser de fácil consecución.

5. El ciclo biológico del insecto no incidió en el número total de posturaas y número total de huevos ovipositados por ***Spodoptera frugiperda.***

6. La especie parásita factible de multiplicar en posturas de ***Spodoptera frugiperda***, bajo condiciones de laboratorio es ***Telenomus ex Spodoptera frugiperda*** cerca a ***Telenomus remus.***

7. Las especies parásitas de las cepas de ***Diatraea sp., Brassolis sp., Dirphia sp y Oebalus sp.***, no parasitaron posturas de ***Spodoptera frugiperda.***

BIBLIOGRAFIA

1. ANDRES KEITH L. 1989, Introducción a los conceptos manejo integrado de plagas insectiles en la agricultura. Estado actual y futuro. pp 15 - 18.

2. BUSTILLO, ALEX E. 1978, Método para la cría masiva del parásito de huevos ***Telenomus alsophilae*** Revista Colombiana de Entomología. Vol. 4 N. 3 y 4.

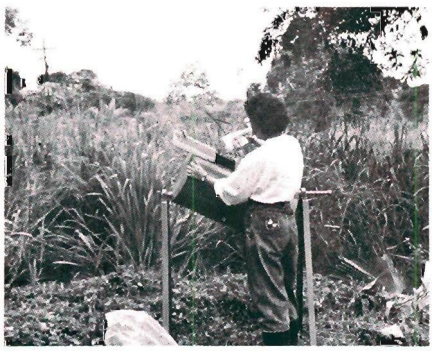
3. DeBACH, PAUL. 1979. Control biológico de las plagas de insectos y malas hierbas. pp. 375 - 410.

4. MIHM, JOHN A. 1984. Técnicas eficientes para la crianza masiva e infestación de insectos en la selección de las plantas hospedantes para resistencia al gusano cogollero. pp.2.

5. SCHOTMAN, CHARLES y LACAYO P. LIGIA, J. 1989 El control natural. Manejo integrado de plagas insectiles en la agricultura. Estado actual y futuro. pp. 115

6. SERRANO, MIGUEL SANTIAGO y CALDERON C. MARIO 1983. Desarrollo de una dieta artificial para cría de ***Calloptilia sp.*** y efecto de ecotipos resistentes y susceptibles de ***Stylosanthes*** sobre Biología del Insecto. Revista Colombiana de Entomología. Vol. 9 N. 2 pp. 37 - 42

7. WALKER, D. W.; ALEMANY, A. QUINTANA, V.; PADOVANI, F. ER KAGEN, KS. 1966. Improved xenic diet forrearing the sugar cane borer in Puerto Rico. J. Econ. Entomol. Vol. 59 N. 1 pp. 1-4.



Utilice inoculantes para la semilla de soya.

Economice 150 kg. de fertilizante nitrogenado por hectárea inoculando la semilla de soya con la Cepa ICA J-01.

Adquiera el inoculante en el Centro de Investigación La Libertad Km. 21 vía a Puerto López

Corpoica