

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRONOMIA



“IDENTIFICACION, DINAMICA POBLACIONAL Y EFECTO
DE ALGUNOS INSECTICIDAS SOBRE *Chauliognathus limbicollis*
(Lec) EN EL ARENAL, JALISCO”

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO

ORIENTACION FITOTECNIA

P R E S E N T A:

ROGELIO ANDRADE SANCHEZ

Las Agujas, Mpio. de Zapopan, Jal. 1992



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección **ESCOLARIDAD**

Expediente

Número **0724/90**

18 de Octubre de 1990

C. PROFESORES:

ING. M.C. SALVADOR DE LA PAZ GUTIERREZ, DIRECTOR
ING. M.C. SALVADOR HURTADO DE LA PERA, ASESOR
ING. M.C. SANTIAGO SANCHEZ PRECIADO, ASESOR

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento, que habiendo sido aprobado el Tema de Tesis:

**"IDENTIFICACION, DINAMICA POBLACIONAL Y EFECTO DE ALGUNOS
INSECTICIDAS SOBRE Chauliognathus limbicollis (LEK)
EN EL ARENAL, JALISCO"**

presentado por el (los) PASANTE (ES) ROGELIO ANDRADE SANCHEZ

han sido ustedes designados Director y Asesores respectivamente para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección su Dictamen en la revisión de la mencionada Tesis. Entre tanto me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

A T E N T A M E N T E
"PIENSA Y TRABAJA"
EL SECRETARIO


ING. SALVADOR NENA MUNGUÍA

srd'

man

Al contestar este oficio cítese fecha y número



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección ESCOLARIDAD ...

Expediente

Número 0724/90

18 de Octubre de 1990

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
PRESENTE

Habiendo sido revisada la Tesis del (los) Pasante (es)

ROGELIO ANDRADE SANCHEZ

titulada:

"IDENTIFICACION, DINAMICA POBLACIONAL Y EFECTO DE ALGUNOS
INSECTICIDAS SOBRE Chauliognathus limbicollis (LEK)
EN EL ARENAL, JALISCO"

Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

DIRECTOR

ING. M.C. SALVADOR DE LA PAZ GUTIERREZ

ASESOR

ASESOR

ING. M.C. SALVADOR HURTADO DE LA
PEÑA

ING. M.C. SANTIAGO SANCHEZ PRECIADO

srd'

mam

Al contestar este oficio cifrese fecha y número

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de Guadalajara y a la Facultad de --
Agronomía, por brindarme la oportunidad de obtener mi forma--
ción profesional.

Al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y
Agropecuarias, por las facilidades prestadas en la elabora--
ción de este trabajo.

A mi Director de Tesis Ing. M.C. Salvador de la Paz --
Gutiérrez, por su constante apoyo y empeño en los trabajos
de campo, redacción y revisión del manuscrito, así como por
sus valiosos consejos y enseñanzas.

A mis Asesores de Tesis, Ing. M.C. Salvador Hurtado de
la Peña e Ing. M.C. Santiago Sánchez Preciado, por sus va--
liosas aportaciones en mi formación profesional y por la re--
visión del presente trabajo.

DEDICATORIA

A mis Padres: Rafaela y Salvador, por su inmenso cariño, invaluable sacrificio e incondicional apoyo con lo cual me estimularon para llevar a cabo mis metas.

A mis Hermanos: Benita, Lydia, Rosalba, Salvador, Luz Elba, María Elena, María Dolores, José Luis, Jaime Eduardo y María Soledad, por su gran cariño.

A todos mis Compañeros: Por brindarme su amistad y tantos momentos inolvidables.

A los Señores: Ramón Ocegueda Arreguín y Roberto Sánchez -- Sánchez, por su valiosa participación en mi formación profesional.

TABLA DE CONTENIDO

Página

INDICE DE CUADROS	
INDICE DE FIGURAS	
RESUMEN	
1. INTRODUCCION	1
2. OBJETIVO E HIPOTESIS	5
3. REVISION DE LITERATURA	7
3.1 Descripción, daños y distribución de las plagas de la raíz	7
3.2 Características de los insecticidas aplicados al suelo	12
3.3 Control biológico de plagas rizófagas -- mediante el uso de insectos benéficos	15
3.4 Otros agentes de control biológico	22
4. MATERIALES Y METODOS	25
4.1 Descripción fisiográfica de la zona de estudio	25
4.1.1 Localización de los experimentos	25
4.1.1.1 Altitud	25
4.1.2 Clima	25
4.1.2.1 Temperatura	26
4.1.2.2 Heladas	26
4.1.2.3 Precipitación	26
4.1.2.4 Granizadas	26

	Página
4.1.3 Suelos	26
4.1.4 Vegetación	27
4.2 Materiales	27
4.2.1 Materiales físicos	27
4.2.2 Material genético	27
4.3 Métodos	29
4.3.1 Metodología experimental	29
4.3.1.1 Diseño utilizado	29
4.3.1.2 Análisis estadístico de las poblaciones del depredador	32
4.3.1.3 Variables en estudio	33
4.3.1.3.1 Colección e identificación de -- ejemplares	33
4.3.1.3.2 Muestreo de po-- blaciones	34
4.3.1.3.3 Transformación $\sqrt{x+1}$	35
4.4 Desarrollo del experimento	36
4.4.1 Siembra	36
4.4.2 Fertilización	
4.4.3 Control de maleza	36
4.4.4 Aclareo	37
4.4.5 Control de plagas del follaje	37

	Página
5. RESULTADOS Y DISCUSION	38
5.1 Identificación de los ejemplares	38
5.2 Descripción del adulto	39
5.3 Descripción de los estados inmaduros	40
5.4 Dinámica poblacional de los estados inmaduros del depredador	40
5.5 Medición del efecto de los insecticidas sobre las poblaciones del depredador	55
 CONCLUSIONES	 65
 LITERATURA CITADA	 67
 APENDICE	 74

INDICE DE CUADROS

Pág.

CUADRO 1	TRATAMIENTOS UTILIZADOS PARA EL CONTROL DE PLAGAS RAICERAS QUE ATACAN AL MAIZ - DE TEMPORAL EN EL AÑO DE 1986 EN EL ARE <u>NAL</u> , JALISCO.	30
CUADRO 2	TRATAMIENTOS UTILIZADOS PARA EL CONTROL DE PLAGAS RAICERAS QUE ATACAN AL MAIZ - DE TEMPORAL EN EL AÑO DE 1987 EN EL ARE <u>NAL</u> , JALISCO	30
CUADRO 3	TRATAMIENTOS UTILIZADOS PARA EL CONTROL DE PLAGAS RAICERAS QUE ATACAN AL MAIZ - DE TEMPORAL EN EL AÑO DE 1988 EN EL -- 'ARENAL, JALISCO.	31
CUADRO 4	TRATAMIENTOS UTILIZADOS PARA EL CONTROL DE PLAGAS RAICERAS QUE ATACAN AL MAIZ - DE TEMPORAL EN EL AÑO DE 1989 EN EL -- ARENAL, JALISCO.	31
CUADRO 5	ANALISIS DE VARIANZA CORRESPONDIENTE AL MO <u>DELO</u> BLOQUES AL AZAR	33

- CUADRO 6 PROMEDIOS Y PORCENTAJES DE DOMINANCIA DE LAS DIFERENTES PLAGAS QUE CONSTITUYEN EL COMPLEJO DE LARVAS QUE SE ALIMENTAN DE LA RAIZ DEL MAIZ DE TEMPORAL Y EL DEPREDADOR Chauliognathus limbicollis (LeC), EN 6 FECHAS DE MUESTREO EN EL TESTIGO -- ABSOLUTO. EL ARENAL JALISCO, CICLO P-V - 1986. 45
- CUADRO 7 PROMEDIOS Y PORCENTAJES DE DOMINANCIA DE LAS DIFERENTES PLAGAS QUE CONSTITUYEN EL COMPLEJO DE LARVAS QUE SE ALIMENTAN DE LA RAIZ DEL MAIZ DE TEMPORAL Y EL DEPREDADOR Chauliognathus limbicollis (LeC) EN 6 FECHAS DE MUESTREO EN EL TESTIGO ABSOLUTO. EL ARENAL JALISCO CICLO P-V 1987. 49
- CUADRO 8 PROMEDIOS Y PORCENTAJES DE DOMINANCIA DE LAS DIFERENTES PLAGAS QUE CONSTITUYEN EL COMPLEJO DE LARVAS QUE SE ALIMENTAN DE LA RAIZ DEL MAIZ DE TEMPORAL Y EL DEPREDADOR Chauliognathus limbicollis (LeC), EN 5 FECHAS DE MUESTREO EN EL TESTIGO ABSOLUTO. EL ARENAL, JALISCO. CICLO P-V 1988. 53

CUADRO 9 PROMEDIOS Y PORCENTAJES DE DOMINANCIA DE LAS DIFERENTES PLAGAS QUE CONSTITUYEN EL COMPLEJO DE LARVAS QUE SE ALIMENTAN DE LA RAIZ DEL MAIZ DE TEMPORAL Y EL DEPREDADOR Chauliognathus limbicollis (LeC) EN 5 FECHAS DE MUESTREO EN EL TESTIGO ABSOLUTO. EL ARENAL, JALISCO. CICLO P-V 1989.

57

CUADRO 10 EFECTO DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS SOBRE LAS POBLACIONES DEL DEPREDADOR Chauliognathus limbicollis (LeC) CON LOS DATOS ORIGINALES DE LAS POBLACIONES Y CON LOS DATOS TRANSFORMADOS MEDIANTE LA FUNCION $\sqrt{X+1}$, ASI COMO SU COMPARACION ESTADISTICA EN CUATRO FECHAS DE MUESTREO Y EL PROMEDIO DE ELLAS. EL ARENAL JALISCO. CICLO P-V 1986.

59

CUADRO 11 EFECTO DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS SOBRE LAS POBLACIONES DEL DEPREDADOR Chauliognathus limbicollis (LeC), CON LOS DATOS TRANSFORMADOS MEDIANTE LA FUNCION $\sqrt{X+1}$, ASI COMO SU COMPARACION ESTADISTICA EN DOS FECHAS DE MUESTREO Y EL PROMEDIO DE ELLAS. EL ARENAL, JALISCO. CICLO P-V 1987.

62

CUADRO 12 EFECTO DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS -
SOBRE LAS POBLACIONES DEL DEPRDADOR --
Chauliognathus limbicollis (LeC), CON -
LOS DATOS TRANSFORMADOS MEDIANTE LA FUN
CION $\sqrt{x+1}$, ASI COMO SU COMPARACION -
ESTADISTICA, EN EL MUESTREO DEL 18 DE -
AGOSTO. EL ARENAL, JALISCO. CICLO P-V -
1988.

63

CUADRO 13 EFECTO DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS -
SOBRE LAS POBLACIONES DEL DEPRDADOR --
Chauliognathus limbicollis (LeC), CON -
LOS DATOS TRANSFORMADOS MEDIANTE LA FUN
CION $\sqrt{x+1}$, ASI COMO SU COMPARACION -
ESTADISTICA, EN CUATRO FECHAS DE MUES--
TREO Y EL PROMEDIO DE ELLAS. EL ARENAL,
JALISCO. CICLO P-V 1989.

64

CUADROS DEL APENDICE

CUADRO 1a ANALISIS DE VARIANZA DE LAS POBLACIONES
DE Chauliognathus limbicollis (LeC) EN EL
MUESTREO DEL 9 DE JULIO, CON LOS DATOS -
ORIGINALES, EN LA EVALUACION DE INSECTI-
CIDAS. EL ARENAL, JALISCO. CICLO P-V 1986

75

- CUADRO 2a ANALISIS DE VARIANZA DE LAS POBLACIONES DE Chauliognathus limbicollis (LeC) EN EL MUESTREO DEL 28 DE JULIO, CON LOS DA TOS ORIGINALES, EN LA EVALUACION DE IN- SECTICIDAS. EL ARENAL, JALISCO CICLO P-V 1986. 75
- CUADRO 3a ANALISIS DE VARIANZA DE LAS POBLACIONES DE Chauliognathus limbicollis (LeC), EN EL MUESTREO DEL 12 DE AGOSTO, CON LOS DA TOS ORIGINALES, EN LA EVALUACION DE IN-- SECTICIDAS, EL ARENAL JALISCO. CICLO -- P-V 1986. 76
- CUADRO 4a ANALISIS DE VARIANZA DE LAS POBLACIONES DE Chauliognathus limbicollis (LeC), EN EL MUESTREO DEL 26 DE AGOSTO, CON LOS DA TOS ORIGINALES, EN LA EVALUACION DE IN-- SECTICIDAS, EL ARENAL JALISCO CICLO P-V 1986. 76

- CUADRO 5a ANALISIS DE VARIANZA DE LAS POBLACIONES DE Chauliognathus limbicollis (LeC), CONSIDERANDO EL PROMEDIO DEL NUMERO DE LARVAS DE LOS 4 MUESTREOS, CON LOS DATOS ORIGINALES, EN LA EVALUACION DE INSECTICIDAS. EL ARENAL, JALISCO CICLO P-V 1986 77
- CUADRO 6a ANALISIS DE VARIANZA DE LAS POBLACIONES DE Chauliognathus limbicollis (LeC), EN el MUESTREO DEL 9 DE JULIO, CON LOS DATOS TRANSFORMADOS MEDIANTE LA FUNCION $\sqrt{X+1}$, EN LA EVALUACION DE INSECTICIDAS EL ARENAL, JALISCO. CICLO P-V 1986. 77
- CUADRO 7a ANALISIS DE VARIANZA DE LAS POBLACIONES DE Chauliognathus limbicollis (LeC), EN EL MUESTREO DEL 28 DE JULIO, CON LOS DATOS TRANSFORMADOS MEDIANTE LA FUNCION $\sqrt{X+1}$, EN LA EVALUACION DE INSECTICIDAS EL ARENAL, JALISCO. CICLO P-V 1986. 78
- CUADRO 8a ANALISIS DE VARIANZA DE LAS POBLACIONES DE Chauliognathus limbicollis (LeC), EN EL MUESTREO DEL 12 DE AGOSTO, CON LOS DATOS TRANSFORMADOS MEDIANTE LA FUNCION $\sqrt{X+1}$, EN LA EVALUACION DE INSECTICIDAS. EL ARENAL, JALISCO CICLO P-V 1986. 78

- CUADRO 9a ANALISIS DE VARIANZA DE LAS POBLACIONES DE Chauliognathus limbicollis (LeC), EN EL MUESTREO DEL 26 DE AGOSTO, CON LOS DATOS TRANSFORMADOS MEDIANTE LA FUNCION $\sqrt{X+1}$, EN LA EVALUACION DE INSECTICIDAS. EL ARENAL, JALISCO CICLO P-V 1986. 79
- CUADRO 10a ANALISIS DE VARIANZA DE LAS POBLACIONES DE Chauliognathus limbicollis (LeC), -- CONSIDERANDO EL PROMEDIO DE NUMERO DE LARVAS DE LOS 4 MUESTREOS, CON LOS DATOS TRANSFORMADOS MEDIANTE LA FUNCION $\sqrt{X+1}$, EN LA EVALUACION DE INSECTICIDAS. EL ARENAL, JALISCO CILO P-V 1986. 79
- CUADRO 11a ANALISIS DE VARIANZA DE LAS POBLACIONES DE Chauliognathus limbicollis (LeC), EN EL MUESTREO DEL 17 DE JULIO, CON LOS DATOS TRANSFORMADOS MEDIANTE LA FUNCION $\sqrt{X+1}$, EN LA EVALUACION DE INSECTICIDAS EL ARENAL, JALISCO. CICLO P-V 1987. 79

CUADRO 12a ANALISIS DE VARIANZA DE LAS POBLACIONES DE Chauliognathus limbicollis (LeC), EN EL MUESTREO DEL 5 DE AGOSTO, CON LOS DATOS TRANSFORMADOS MEDIANTE LA FUNCION $\sqrt{x+1}$, EN LA EVALUACION DE INSECTICIDAS. EL ARENAL, JALISCO CICLO P-V 1987. 80

CUADRO 13a ANALISIS DE VARIANZA DE LAS POBLACIONES DE Chauliognathus limbicollis(LeC), CON CONSIDERANDO EL PROMEDIO DEL NUMERO DE LARVAS DE 2 MUESTREOS, CON LOS DATOS -- TRANSFORMADOS MEDIANTE LA FUNCION ---- $\sqrt{x+1}$, EN LA EVALUACION DE INSECTICIDAS. EL ARENAL, JALISCO CICLO P-V 1987. 81

CUADRO 14a ANALISIS DE VARIANZA DE LAS POBLACIONES DE Chauliognathus limbicollis (LeC), DEL MUESTREO DEL 18 DE AGOSTO, CON LOS DATOS TRANSFORMADOS MEDIANTE LA FUNCION $\sqrt{x+1}$, EN LA EVALUACION DE INSECTICIDAS. EL -- ARENAL, JALISCO. CICLO P-V 1988. 81

CUADRO 15a ANALISIS DE VARIANZA DE LAS POBLACIONES DE Chauliognathus limbicollis (LeC), EN EL MUESTREO DEL 25 DE JULIO, CON LOS DATOS TRANSFORMADOS MEDIANTE LA FUNCION -- $\sqrt{X+1}$, EN LA EVALUACION DE INSECTICIDAS. EL ARENAL, JALISCO. CICLO P-V 1989. 82

CUADRO 16a ANALISIS DE VARIANZA DE LAS POBLACIONES DE Chauliognathus limbicollis (LeC), EN EL MUESTREO DEL 10 DE AGOSTO, CON LOS DATOS TRANSFORMADOS MEDIANTE LA FUNCION -- $\sqrt{X+1}$, EN LA EVALUACION DE INSECTICIDAS. EL ARENAL, JALISCO. CICLO P-V 1989. 82

CUADRO 17a ANALISIS DE VARIANZA DE LAS POBLACIONES DE Chauliognathus limbicollis (LeC), EN EL MUESTREO DEL 13 DE SEPTIEMBRE, CON LOS DATOS TRANSFORMADOS MEDIANTE LA FUNCION -- $\sqrt{X+1}$, EN LA EVALUACION DE INSECTICIDAS. EL ARENAL, JALISCO CICLO P-V 1989. 83

CUADRO 18a ANALISIS DE VARIANZA DE LAS POBLACIONES DE Chauliognathus limbicollis (LeC), EN EL MUESTREO DEL 3 DE OCTUBRE, CON LOS DATOS TRANSFORMADOS MEDIANTE LA FUNCION $\sqrt{X+1}$, EN LA EVALUACION DE INSECTICIDAS. EL ARENAL, JALISCO. CICLO P-V 1989.

83

CUADRO 19a ANALISIS DE VARIANZA DE LAS POBLACIONES DE Chauliognathus limbicollis (LeC), -- CONSIDERANDO EL PROMEDIO DEL NUMERO DE LARVAS EN 4 MUESTREOS, CON LOS DATOS -- TRANSFORMADOS MEDIANTE LA FUNCION -- $\sqrt{X+1}$, EN LA EVALUACION DE INSECTICIDAS. EL ARENAL, JALISCO CICLO P-V 1989.

84

INDICE DE FIGURAS

	Pág.
FIGURA 1 LOCALIZACION GEOGRAFICA DEL MUNICIPIO DE EL ARENAL, EN EL ESTADO DE JALISCO	28
FIGURA 2 DINAMICA ESTACIONAL DE LAS POBLACIONES - DE <u>Chauluignathus limbicollis</u> (LeC), EN MAIZ DE TEMPORAL, EN UN PERIODO DE 4 -- AÑOS (1986-1989), EN EL ARENAL, JALISCO.	43
FIGURA 3. DINAMICA POBLACIONAL DEL COMPLEJO DE PLAGAS RIZOFAGAS Y EL DEPREDAADOR <u>Chauliognathus limbicollis</u> (LeC), EN EL TESTIGO ABSOLUTO, EN MAIZ DE TEMPORAL. EL ARENAL, JALISCO -- 1986.	44
FIGURA 4 DINAMICA POBLACIONAL DEL COMPLEJO DE PLAGAS RIZOFAGAS Y EL DEPREDAADOR <u>Chauliognathus limbicollis</u> (LeC), EN EL TESTIGO -- ABSOLUTO, EN MAIZ DE TEMPORAL. EL ARENAL, JALISCO. 1987.	48
FIGURAS 5 DINAMICA POBLACIONAL DEL COMPLEJO DE PLAGAS RIZOFAGAS Y EL DEPREDAADOR <u>Chauliognathus limbicollis</u> (LeC), EN EL TESTIGO ABSOLUTO, EN MAIZ DE TEMPORAL, EL ARENAL, JALISCO. 1988.	50

FIGURA 6 DINAMICA POBLACIONAL DEL COMPLEJO DE
 PLAGAS RIZOFAGAS Y EL DEPREDADOR - -
 Chauliognathus limbicollis (LeC) EN
 EL TESTIGO ABSOLUTO, EN MAIZ DE TEM-
 PORAL. EL ARENAL, JALISCO 1989.

RESUMEN

Debido a la poca información existente a nivel estatal y nacional sobre el papel que desempeñan algunos insectos benéficos en el control de larvas rizófagas, se consideró importante realizar el presente trabajo enmarcándolo desde su punto de vista técnico para identificar taxonómicamente los estados inmaduros y adultos de los insectos benéficos, determinar la dinámica poblacional estacional de las larvas, y cuantificar el efecto de siete insecticidas a diferentes dosis de producto comercial por ha, sobre el depredador de larvas rizófagas conocido con el nombre común de arlomo, en los ciclos agrícolas P-V de 1986 a 1989, en el municipio de EL ARENAL, JALISCO.

Se utilizó el diseño experimental de bloques al azar con 4, 7, 7 y 6 tratamientos, y 6, 4 4 y 5 repeticiones, -- los años 1986, 1987, 1988 y 1989, respectivamente. Los insecticidas y dosis/ha que se evaluaron, fueron: Broot 5% G, 30 y 40 kg; Furadan 5% G, 20 kg; Force 1% G, 5, 10, 15 y 20 kg; Oftanol 5% G, 20 kg; Tokuthion 5% G, 20 y 25 kg; Forza 0.5% G, 20 y 40 kg; Tantor 5% G, 25 kg, y Triunfo 10% G, 10 kg. La parcela experimental fue de 8 surcos de 10 m. de largo, con una separación de 0.8m entre surcos y de 0.25m entre plantas.

Para determinar taxonómicamente a el o los depredado--

res de larvas rizófagas, en el ciclo P-V de 1986, se coleccionaron 50 ejemplares de cada especie, los cuales fueron preservados adecuadamente, enviándose para su identificación - la mitad de ellos al Laboratorio Central de Taxonomía del - INIFAP, con sede en Celaya, Gto.

Con la finalidad de determinar las fluctuaciones poblacionales de las larvas rizófagas y de los depredadores, se efectuaron en los cuatro años de estudio muestreos cada 15 días, aproximadamente, durante el ciclo del cultivo. Para evaluar el efecto de los insecticidas sobre las poblaciones del depredador, en 1986 se realizaron análisis de varianza con los datos directos y los datos transformados mediante - la función $\sqrt{X+1}$; en los tres años posteriores, únicamente se utilizaron los datos transformados.

El depredador de larvas rizófagas del maíz de temporal presente en El Arenal, Jalisco, es un coleóptero de la familia Cantharidae, cuyo género es Chauliognathus, y la especie limbicollis (LeC). En los cuatro años de estudio, siempre estuvo presente; sus densidades poblacionales variaron entre años, no mostrando consistencia entre un ciclo y otro.

En general, la incidencia del depredador fue baja, -- pues el valor de su densidad más alta fue de 0.5 larvas/cepellón, siendo más frecuentes niveles de densidad menores. La época de mayor actividad ocurrió el 9 de julio y el 26 -

de agosto, cuando las probabilidades de la presencia de poblaciones del complejo de larvas rizófagas (Diabrotica virgifera zaeae K. y S. y varios géneros de gallina ciega, principalmente) son altas.

Cuando los niveles de infestación del complejo de larvas rizófagas fueron altos (hasta 15.6 larvas/cepellón), la presencia del depredador fue baja (densidades poblacionales inferiores a 0.15 larvas/cepellón), y, cuando ocurrieron niveles de infestación bajos de larvas rizófagas (densidades inferiores a 3.79 larvas/cepellón), el depredador presentó mayor actividad (hasta 0.5 larvas/cepellón), lo cual puede limitar su función como regulador de las poblaciones de larvas rizófagas.

Los insecticidas y dosis/ha evaluados, no afectaron en forma significativa a las poblaciones del depredador. Sin embargo, estos resultados deben tomarse con restricciones - debido a las bajas densidades poblacionales prevaecientes en el período de estudio.

1. INTRODUCCION

Siendo el maíz originario de México, su grano tiene -- una gran asociación cultural e histórica con nuestro país, además de que hasta nuestros días es la base de la alimentación del pueblo mexicano, el cual consume 174 Kg de grano - anual por persona (477 gr. por día por habitante), lo cual provoca una gran demanda interna, siendo insuficiente la -- producción nacional, lo cual tiene que complementarse con - importaciones (Romero, 1983).

En Jalisco, el cultivo del maíz representa la más im-- portante actividad agrícola de interés económico en el estado, ocupando a nivel nacional el primer lugar como produc-- tor de este grano. Su mayor superficie se establece bajo -- condiciones de temporal con 750 mil hectáreas aproximadamente que aportan el 14% de la producción nacional (INEGI 1988).

Entre las causas que limitan la productividad del cultivo en el estado, se encuentra a toda una problemática de tipo climático-social-político-técnico, sobresaliendo en - el aspecto técnico, los problemas de carácter entomológico, teniendo importancia relevante un complejo de larvas que se alimentan de la raíz del maíz, las cuales posiblemente lo - atacan desde sus formas ancestrales (Romero, 1983).

Este complejo está constituido principalmente por lar-

vas de coleópteros conocidas comunmente como: larvas de diabrótica, querecilla o alfilerillo (Diabrótica spp); gallina ciega o nixticuil (varios géneros de la familia Melolonthidae); verdaderos y falsos gusanos de alambre, de las familias Elateridae, Cebrionidae y Tenebrionidae; y las larvas de colaspis o gusano blanco del género Colaspis (Sifuentes 1985).

En Jalisco, el complejo de larvas rizófagas constituyen uno de los principales factores que limitan el rendimiento del maíz derivado de los daños directos que ocasionan en por lo menos 220 mil hectáreas anuales, acentuándose su presencia y perjuicios en las zonas con mayor potencial de rendimiento, como es el caso de los distritos de Ameca, Cd. Guzmán, La Barca y Zapopan (Félix y Reyes, 1990).

La gran importancia que tienen los insectos como organismos perjudiciales en el proceso de producción agrícola, hacen indispensable el empleo de medidas de control que logren reducir sus poblaciones a niveles aceptables y consecuentemente los daños que éstos ocasionan.

Es ampliamente conocida la existencia de varios métodos de control de plagas, cada uno de los cuales, aplicándose en forma adecuada, contribuyen a disminuir los daños que los insectos ocasionan a los cultivos. Uno de los métodos de mayor importancia es el control biológico, cuyo princi-

pio se fundamenta en que algunos insectos perjudiciales a los cultivos sirvan de alimento a otros insectos llamados por esta razón depredadores, o bien, que su cuerpo sea hospedero de otros organismos denominados parásitos los cuales se desarrollan a expensas de éste.

En las áreas agrícolas de México es práctica común el uso de productos químicos para combatir a los insectos que causan daño a las plantas o a los productos almacenados; -- sin embargo, el empleo intensivo de insecticidas ocasiona problemas de diversa índole, tales como la resistencia de los insectos a los productos químicos; la presencia de residuos tóxicos en productos alimenticios, en los suelos y -- aguas expuestas a aplicaciones de insecticidas; la eliminación de la fauna insectil benéfica, y el incremento en los costos del cultivo, entre otros.

Considerando las limitaciones que presentan los diferentes métodos de control de plagas al aplicarse independientemente, la opción más razonable es manejar estos métodos en forma integrada con el fin de aprovechar sus calidades intrínsecas lo mejor posible.

La reducción del número de aplicaciones de insecticidas permite indudablemente una mayor actividad de la fauna insectil benéfica en el control biológico de plagas. Así el mayor beneficio que se pueda obtener el control biológico -

estará en función del uso adecuado de sus cualidades (Carrillo, 1983).

Debido a la poca información existente a nivel estatal y nacional sobre el papel que desempeñan algunos insectos benéficos en el control de larvas rizófagas, se consideró importante realizar el presente trabajo enmarcándolo desde el punto de vista técnico-científico, y de esta forma cuantificar su función como alternativa complementaria en el control de insectos que se alimentan de la raíz del maíz en la región de El Arenal, Jalisco.

En el presente trabajo se pretende identificar taxonómicamente los estados inmaduros y adultos de los insectos benéficos encontrados en el sitio de estudio; determinar la dinámica poblacional estacional de los estados inmaduros, y cuantificar el efecto de siete insecticidas a diferentes dosis de producto comercial por ha. sobre el insecto depredador de larvas de diabrótica conocido con el nombre común de arlomo (Chauliognathus limbicollis LeC), en los ciclos agrícolas primavera-verano de 1986 a 1989, en el municipio de El Arenal, Jalisco.

2. OBJETIVOS E HIPOTESIS

Objetivos:

1. Identificar el(los) género(s) y especie(s) de los - estados inmaduros y adultos de los depredadores de larvas - rizófagas del maíz de temporal presente, en El Arenal, Ja-- lisco.

2. Determinar la dinámica poblacional estacional de -- los estados inmaduros del depredador Chauliognathus limbico llis (LeC), presente durante cuatro años de estudio (de -- 1986 a 1989) en El Arenal, Jalisco.

3. Cuantificar el efecto de siete insecticidas a dife- rentes dosis de producto comercial por ha, sobre las pobla- ciones larvales del insecto conocido comúnmente como arlomo Chauliognathus limbicollis (LeC).

Hipótesis:

1.- Ho: Existe un solo género y especie de depredador de - larvas rizófagas del maíz en El Arenal, Jalisco.

Ha: Existe más de un género y especie de depredadores de larvas rizófagas del maíz en El Arenal, Jalisco.

2.- Ho: La densidad poblacional del depredador identificado como Chauliognathus limbicollis (LeC) se mantiene constante todos los años.

Ha: La densidad poblacional de Chauliognathus limbicollis (LeC) no es constante año con año.

3.- Ho: Las aplicaciones de insecticidas no afectan la densidad poblacional de Chauliognathus limbicollis -- (LeC).

Ha: Las aplicaciones de insecticidas sí afectan la densidad poblacional de Chauliognathus limbicollis -- (LeC).

3. REVISION DE LITERATURA

3.1 Descripción, daños y distribución de las plagas de la raíz

Las larvas de la raíz del maíz Diabrotica spp. (Coleóptera; Chrysomelidae), son una de las plagas más serias del maíz en muchas áreas de E.U.A. Las larvas se alimentan de las raíces y base de los tallos y pueden causar fuertes daños en la producción. Las plantas infestadas tienen poca raíz y presentan un crecimiento raquítico, siendo frecuentemente acamadas por vientos fuertes (Metcalf y Flint, 1972).

En el control de plagas del maíz, los insectos que se alimentan de la raíz son de mucha importancia y en E.U.A., causan mayor daño que las plagas del follaje. Las principales plagas que atacan al maíz en aquella nación, también se encuentran en México (Eickstedt, 1978).

García en 1978, citado por Sánchez (1983) definió como plaga rizófaga a aquel insecto que durante su desarrollo o parte de él se encuentra activo en la superficie o en el interior del suelo afectando el crecimiento y producción de las plantas cultivadas.

Félix (1978) señaló que en el estado de Jalisco, Méxi-

co, las plantas atacadas por larvas de diabrótica reducen - su crecimiento por la destrucción de la raíz, indicando además, que las hojas centrales se marchitan o "acebollan" ocasionando que las plantas atacadas mueran al poco tiempo y - que las que permanecen de pie se acamen a causa del viento, lluvia o cualquier movimiento mecánico.

El género Diabrótica es de gran importancia económica en México, ya que además de que sus larvas se alimentan de las raíces de los cultivos, los adultos se alimentan del follaje, así como de los estigmas del maíz antes de la fecundación, con la consecuente reducción en el rendimiento por la escasez de grano en las mazorcas. (Sifuentes, 1985).

El daño que hace la larva se caracteriza por cortes -- transversales en las raíces primarias, siendo también frecuentes, los túneles en la base de la raíz y las raíces primarias, con lo que se debilita el sistema radical propiciándose el ataque de hongos y otros microorganismos (Metcalf - y Flint, 1972). Los mismos autores, indicaron que las diabróticas son consideradas plagas especialmente del maíz, pero además atacan otros cultivos como sorgo, soya, cacahuate, papa, jitomate, cucurbitáceas, etc., así como un gran número de plantas silvestres.

En la región Centro del estado de Jalisco las pérdidas causadas por estas plagas pueden representar del 26 al 72%

de la cosecha.

Ríos y Romero en 1982, citados por Ayala (1983) indican que la Diabrotica virgifera zea, es la plaga más importante del maíz en el estado de Jalisco.

Félix (1978) señaló que la gallina ciega (Phyllophaga sp.), se encuentra distribuida en todo el estado en infestaciones consideradas leves, a excepción de algunos brotes -- fuertes en los municipios de Sayula, Cd. Guzmán, El Arenal, y parte de Los Altos, Costa y Norte de Jalisco. Sus daños y control son similares a los de las diabroticas, a excepción de sus hábitos, ya que las larvas de algunas especies de gallina ciega pueden permanecer hasta cuatro años bajo el suelo.

Metcalf y Flint (1972), señalaron que los gusanos de alambre pertenecen a la familia Elateridae (Coleóptera), y que las aplicaciones de plaguicidas dirigidas contra gallina ciega y diabrotica también han controlado esta plaga. -- Los cultivos atacados sufren fallas en su germinación debido a que estos insectos se alimentan del germen de la semilla; las larvas pueden barrenar el tallo, causando el marchitamiento y muerte de la planta. También atacan las raíces y destruyen tubérculos y bulbos.

El ataque de los gusanos de alambre al maíz y todas --

Las gramíneas es diferente, ya que el tallo es duro, fibroso y raramente es atacado; el daño es únicamente a las raíces. En muchos casos las plantas atacadas mueren o disminuyen su producción. Entre los cultivos agrícolas atacados están el maíz, trigo, frijol, sorgo, remolacha, papa, alfalfa, trébol, pastos, avena, cacahuete, cebada, centeno, garbanzo y fresa (Garza, 1983).

De la Paz (1987) señaló que en el estado de Jalisco en la región de los Altos, se han encontrado atacando la raíz del maíz a larvas de las siguientes plagas: doradillas, Diabrotica spp; varios géneros y especies de gallina ciega esqueletonizador, Colaspis spp. y falso gusano de alambre, Cebrio sp.

El mismo autor, indicó que en general a este complejo de insectos se les comienza a detectar aunque en bajas densidades, los primeros días de julio, es decir, a los 15 - - días después de la emergencia del cultivo; su mayor incidencia ocurre a fines de julio y los primeros días de agosto - (cuando el cultivo tiene entre 30 y 45 días de edad), llegando a encontrar raíces de planta hasta con 50 larvas. - Posteriormente sus poblaciones disminuyen paulatinamente a medida que el cultivo se acerca a la madurez, tendiendo a - desaparecer a mediados de octubre. De este complejo, las -- larvas de doradillas muestran dominancia sobre las demás -- plagas, ya que en la época de mayor incidencia pueden lle--

gar a alcanzar porcentajes superiores al 70% del total de las larvas encontradas en los muestreos.

En otro estudio realizado en el Centro de Jalisco, De la Paz (1987c), encontró que la densidad de infestación más alta ocurrió en El Arenal con poblaciones de 2.0 a 2.4 larvas por cepellón, desde el 5 de agosto al 3 de septiembre; mientras que en Amatitán, sólo se detectaron 0.9 larvas por cepellón el 30 de julio, ocurriendo estas infestaciones -- cuando el cultivo tenía 36 y 30 días de sembrado en El Arenal y Amatitán, respectivamente. En las dos localidades, encontró un complejo constituido por larvas de gallina ciega (varios géneros y especies), doradillas o diabróticas y falsos y verdaderos gusanos de alambre; la gallina ciega, mostró dominancia en porcentajes superiores al 82%, las doradillas le siguieron en importancia y finalmente los falsos y verdaderos gusanos de alambre, los cuales ocurrieron en poblaciones bajas e inconsistentes.

En experimentos con maíz sembrado bajo condiciones de humedad residual en Zapopan, Jalisco, De la Paz (1987b) encontró promedios menores a 2.2 larvas/cepellón en los primeros 42 días de desarrollo del cultivo, siendo en este período la gallina ciega la plaga dominante; las diabróticas presentaron su mayor densidad (6.9 larvas/cepellón) el 24 de julio y la gallina ciega (17.5 larvas/cepellón) el 28 de -- agosto, cuando el cultivo tenía 87 y 122 días de sembrado,

respectivamente.

De la Paz (1989b), indicó que las larvas rizófagas -- (principalmente Diabrotica virgifera zea K. y S.), y en menor proporción varios géneros y especies de gallina ciega, así como de Colaspis spp, ocasionan pérdidas en el rendimiento del maíz de temporal de un 25 a un 100% en el Centro de Jalisco (Ameca, El Arenal, Tequila y Magdalena). Estos insectos atacaron al cultivo desde la siembra hasta la cosecha.

De la Paz (1989a) encontró que en experimentos realizados en Amatitán y El Arenal, Jalisco, para el control de larvas rizófagas, las diabroticas mostraron dominancia con porcentajes del 61 al 80% en El Arenal; y en Amatitán, la gallina ciega fue dominante con porcentajes de incidencia del 55 al 83%; el colaspis presentó poblaciones bajas e inconsistentes. El mismo autor, mencionó que los insecticidas bajo estudio mostraron un control satisfactorio sobre gallina ciega en Amatitán, no así en El Arenal, en donde la dorrilla fue la plaga dominante observándose en general una eficiencia baja en los insecticidas y dosis evaluados.

3.2 Características de los insecticidas aplicados al suelo

Harris (1966), encontró que la actividad de los insecticidas aplicados al suelo se redujo a medida que aumentó -

el contenido de materia orgánica. Observó un mejor efecto - de los plaguicidas en suelos con alta humedad, y máxima - - efectividad en suelos húmedos con bajo contenido en materia orgánica.

Harris y Hitchon (1970), estudiaron el efecto de los - insecticidas en suelos húmedos, secos, y con materia orgánica o sin ella, encontrando que el efecto tóxico de aplicaciones por contacto directo en dípteros y ortópteros fue - mayor en suelos húmedos sin materia orgánica, que en suelos secos sin materia orgánica y húmedos con materia orgánica.

Elliott y colaboradores en 1978, citados por Sánchez - (1983), consignaron que la eficiencia de los piretroides -- aplicados al suelo es limitada en el control de las plagas que se alimentan de la raíz, porque son productos químicos susceptibles a la degradación por microorganismos y porque su volatilidad y alta liposolubilidad ocasionan una fuerte adsorción al suelo.

Sánchez (1985) mencionó que las épocas más propicias para la aplicación de los insecticidas de acuerdo con el cultivo y su grado de desarrollo son:

- Antes de la siembra
- Al momento de la siembra
- En diferentes etapas de desarrollo del cultivo (pue-

- den ser una o varias aplicaciones).
- A la maduración del cultivo.

La mejor época de aplicación está dada por el tipo de cultivo, la plaga de que se trate, el tipo de suelo y la humedad disponible. También, señaló que entre los métodos y - formas de aplicación de los insecticidas para el control de plagas rizófagas, se encuentran los siguientes:

Insecticidas granulados y polvos:

- Aplicaciones totales.
- Aplicaciones en banda
- Aplicaciones mateadas
- Insecticidas mezclados con el fertilizante

Insecticidas líquidos:

- Aspersiones: totales o en banda; en el fondo del surco, a los lados de la planta o sobre la base de la -- planta.
- Impregnado al fertilizante
- Impregnado a la semilla
- En el agua de riego.

Rodríguez (1980), señaló que en el norte de Tamaulipas, México, la aplicación en banda de insecticidas granulados cerca de la semilla resulta efectiva en el combate de gallina

ciega; asimismo, mencionó un incremento considerable del -- uso de productos sistémicos impregnados a la semilla argu-- mentando reducción en los costos de producción del cultivo.

Los insecticidas autorizados en México para aplicarse - contra larvas de Diabrotica spp., fueron BHC, Furadan, Clor-- dano, Lorsban, Basudin, Dyfonate, EPN, Volaton, Heptocloro, Oftanol y Counter (Ayala, 1983).

Entre otros métodos de control están las prácticas cul-- turales, como: eliminación de zacates, barbechos tempranos, siembras tempranas en suelos húmedos y la asociación con le-- guminosas. Cuando se efectuaron barbechos profundos, los in secticidas ofrecieron mejores resultados en el control de - Diabrotica longicornis, en la región Centro del estado de - Jalisco (Ayala, 1983).

3.3 Control Biológico de plagas rizófagas mediante el uso de insectos benéficos

Debach (1964) definió al control biológico como "la ac-- ción de parásitos, predadores o patógenos para mantener la densidad de la población de otro organismo a un promedio -- más bajo que el que existiría en su ausencia".

El mismo autor, señaló que el control biológico de las plagas se ha desarrollado con la agricultura moderna y ha -

sido concomitante con la acelerada adquisición y aplicación en biología en el último siglo. La Entomología ha sido conocida por un período bastante largo a indeterminado de tiempo, pero el uso práctico de esta disciplina es más reciente y su aplicación efectiva se ha ligado con el entendimiento de la dinámica de poblaciones y los factores que regulan la abundancia de los organismos en la naturaleza.

Romero (1983), consignó que uno de los métodos más antiguos y eficientes en el control de insectos, es el biológico, el cual utiliza a sus enemigos naturales como parásitos, depredadores u organismos patógenos para atacarlos y destruirlos. El mismo autor, señaló que en el control biológico se establecen dos modalidades que pueden aprovecharse en el combate de plagas insectiles y malas hierbas: El control biológico natural, y el control biológico aplicado o inducido.

El control biológico aplicado tiene como objetivo final la reducción de las densidades de población de una especie perjudicial, mediante el uso y manejo de enemigos naturales. Sin embargo, antes de proceder al establecimiento de un programa de control biológico de esta naturaleza, deben realizarse algunos estudios básicos sobre los enemigos naturales y sobre las especies perjudiciales en cuestión (Carrillo, - sin año).

El control natural se define como el mantenimiento de una densidad de población más o menos fluctuante dentro de ciertos límites definibles superiores e inferiores, sobre un período de tiempo por la acción combinada de todo el medio ambiente (Debach, 1964). También, señaló que el control biológico natural puede considerarse como un componente del control natural de las especies, y que dentro de los factores ambientales bióticos se pueden citar los siguientes: -- alimentación para los individuos de la especie, espacio para vivir, especies competidoras por alimento o espacio, enemigos naturales, etc. Los factores ambientales abióticos incluyen: temperatura, humedad relativa, fotoperíodo, lluvia, viento, etc.

Algunos factores, principalmente de naturaleza biótica, dejan sentir su acción de una manera más intensa cuando la densidad de población es alta y suavizan esa presión si la densidad de población es baja. Otros factores actúan con la misma intensidad a cualquier nivel de población de la especie, y casi siempre se trata de factores abióticos (Carrillo, 1983).

Los insectos entomófagos se diferencian entre sí en -- cuanto a sus hábitos de obtención de alimento, y pueden variar de típicos parásitos a depredadores, pero entre ambos extremos se puede encontrar multitud de formas (Romero, -- 1983).

Crumb en 1929, citado por Romero (1983) indicó que los depredadores son teóricamente menos efectivos que los parásitos. El depredador mata para alimentarse, mientras que -- los parásitos atacan para reproducirse. La efectividad del depredador está también reducida por el difuso carácter de su ataque el cual se extiende por un período largo, en comparación con el concentrado y más o menos obligado ataque - del parásito.

Metcalf y Flint (1972) clasificaron a los insectos en tomófagos en dos grupos:

a) Depredadores: son insectos que capturan y devoran a organismos más pequeños o débiles (llamadas presas), matándolas usualmente para obtener de ellas alimento. Generalmente la presa es más pequeña, débil y menos hábil que el depredador.

Entre los depredadores entomófagos más conocidos, se encuentran los siguientes:

Moscas dragonas, orden Odonata.

León de los pulgones, orden Neuroptera, familia
Chrysopidae

Escarabajos terrestres, orden Coleoptera, familia
Carabidae

Moscas de las flores, orden Díptera, familia
Syrphidae

b) Parásitos: son formas de organismos que viven sobre o dentro del cuerpo de otros organismos (llamados hospederos), de los cuales obtienen su alimento durante cuando menos un estado de su desarrollo. Los hospederos usualmente son más grandes, fuertes y hábiles que los parásitos y no son eliminados rápidamente, sino que continúan vivos durante un período largo, en íntima asociación con el parásito.

Los mismos autores, señalaron que una diferencia importante entre estos dos grupos es que en el parasitismo, el hospedero determina el habitat para el parásito, mientras que la presa no fija necesariamente el habitat para el depredador, el cual vive en forma independiente de sus víctimas, durante los intervalos de búsqueda de sus presas.

También, mencionaron que generalmente la larva parásita requiere solo un individuo de la especie hospedera, que le permita alimentarse hasta su madurez, mientras un insecto depredador tiene muchas víctimas antes de completar su desarrollo. Los depredadores son muy activos y tienen ciclos de vida prolongados; los parásitos son menos activos, a veces sésiles y tienden a tener ciclos de vida cortos.

Restrepo en 1988, citado por Avila (1990) mencionó que el control biológico es una técnica importante en el control integral de plagas y la dividió en control clásico, aumentativo y conservativo.

El control clásico, se basa en la introducción de agentes de control que llegarán a ser parte integral del ecosistema, obteniéndose los mejores resultados cuando se utiliza contra maleza o plaga antrópoda de cultivos perennes.

El control aumentativo se utiliza en los monocultivos. Los agentes de control deben liberarse antes de que la población de la plaga llegue a un nivel de daño económico. Estudios recientes han demostrado su baja eficiencia, obteniéndose hasta un 90 por ciento de mortalidad del agente introducido.

El control conservativo, busca mantener y manejar el medio para conservar a los enemigos naturales de las plagas, mediante una combinación de cultivos y métodos de cultivo.

Swan (1964) encontró que los escarabajos soldados (Cantharidae), se parecen a las luciérnagas, y son depredadores benéficos; su alimento preferido son los huevecillos y larvas de otros insectos. Muchas especies del género Podabrus y Cantharis se alimentan de áfidos. Las larvas de Cantharis rústica, se alimentan de huevos de saltamontes y de larvas de mariposas nocturnas y escarabajos; y las larvas de Chalaignathus marginallis will entran en los túneles hechos por el gusano elotero (Heliothis zea) en las mazorcas del maíz y devoran las larvas. La especie más común establecida al oriente de las Rocallosas es Chalaignathus pensylvanicus, los huevecillos son depositados en masa en el sue-

lo, eclosionando las larvas en una semana aproximadamente. Ocurren una o dos generaciones por año.

Risch (1981); citó que en experimentos de campo conducidos en Costa Rica, dos especies de hormigas Solenopsis -- -geminata F. y Pheidole sp., fueron depredadores importantes de huevecillos de Diabrotica adelpha y D. balteata; las hormigas, eliminaron cerca del 80% de los huevecillos en un período de 3 días; el mismo autor, indicó que el método convencional más generalizado para el control de Diabrotica -- spp. en los trópicos, es la aplicación de insecticidas, aun que trabajos recientes en Centroamérica, han presentado técnicas culturales que pueden reducir en forma significativa la abundancia de esta plaga. En Costa Rica, los adultos de diabrotica son parasitados por una mosca taquínida Celatoria sp., y depredados por un redúvido Castolus tricolor -- Champ. Sin embargo, el efecto de estos enemigos naturales sobre la mortalidad de los adultos en Costa Rica es aparentemente insignificante.

Romero (1983) indicó que en el cultivo del maíz las -- larvas de los siguientes géneros Diabrotica, Phyllophaga y Elatiridae, cuentan con enemigos naturales como hormigas y larvas de carábidos y cantáridos, las cuales pueden controlarlas parcial o totalmente.

Branson, Reyes y Valdés (1982) trabajando con maíz de

temporal en El Arenal, Jalisco, encontraron larvas depredadoras del escarabajo soldado, reportándolas como Chauliognathus spp., alimentándose de larvas de Diabrotica virgifera zea.

Reyes (1983) señaló que los estados inmaduros del escarabajo soldado Chauliognathus spp. (Coleóptera; Cantharidae), mostraron un apetito voraz por las larvas de diabrotica en las cuales consumieron en promedio 7.1 larvas cada 24 horas. Además, en ensayos de laboratorio para determinar la preferencia por larvas de Phyllophaga sp. y Diabrotica virgifera zea, el cantárido mostró preferencia por las segundas, y también por larvas del primer instar de Phyllophaga spp.

Crumb en 1929, citado por Romero (1983) consignó que los depredadores son un elemento de vital importancia en el balance de los ecosistemas por alimentarse indiscriminadamente de la mayor parte de las especies plaga.

3.4 Otros agentes de control biológico

Romero (1983) mencionó que entre los grupos de organismos de interés en el control biológico de plagas rizófagas, están los virus, riketsias, bacterias, hongos, nemátodos, insectos y otros grupos menos frecuentes tales como protozoa--

rios, aves y anfibios.

Arant en 1960, citado por Coria (1972) encontró a Celatoria diabroticae Shim (Diptera; Tachinidae) parasitando - adultos de Diabrotica undecimpunctata Howardi, en sus lugares de invernación, además mencionó cinco especies de nemátodos y cinco de coleópteros depredadores de larvas. El nemátodo más importante fue Hawardula benigna.

Enkerlin en 1950, citado por Ayala (1983) encontró en Chapingo, México, adultos muertos de Diabrotica undecim-punctata, los cuales presentaban un hongo blanco sobre todo en verano y parte del otoño, mencionando también la presencia de un taquínido parásito.

Creighton y Fassuliotis (1980) utilizaron el nemátodo Filipjevimermis leipsandra Pionar y Welch, como un agente de control biológico en la franja pepinera de Carolina del Sur, E.U.A., contra Diabrotica balteata Le Conte. Encontraron bajos niveles de parasitismo de la larva por el nemátodo en la primera semana de marzo, y en la primera semana de diciembre. Los mayores niveles del parasitismo ocurrieron - en períodos con fuerte precipitación pluvial y altas temperaturas; el parasitismo fue más alto en septiembre, y bajo en octubre.

Poinar, Evans y Schuster (1983) asperjaron el nemátodo

Neoplactana carpocapsae, en 16 hectáreas de maíz en Nebraska, E.U.A., en dosis de 10,000 organismos por metro cuadrado. Una área adyacente similar sirvió como control, y otra recibió una aplicación del insecticida Lorsban 15% G a una dosis de 11 kg/ha.

En el muestreo de larvas de Diabrotica spp., practicado a los 58 días después de la siembra se encontraron poblaciones larvales significativamente más bajas en el área tratada con los nemátodos que en el control o el área donde se aplicó insecticida.

4. MATERIALES Y METODOS

4.1 Descripción fisiográfica de la zona de estudio

4.1.1 Localización de los experimentos

Los experimentos se establecieron en el predio denominado "La Casita", ubicado en el municipio de El Arenal, Jalisco, bajo condiciones de temporal, en el ciclo primavera-verano de los años 1986 a 1989.

El municipio de El Arenal Jalisco, se encuentra ubicado en las coordenadas geográficas 20°47' LN y 103°41' LW -- (INEGI 1987). (Figura 1).

4.1.1.1 Altitud

El Arenal Jalisco, se encuentra a 1380 m.s.n.m.

4.1.2 Clima

Según Köeppen modificado por García en 1973, el clima se clasifica como (A) c (W_1). Pertenece al grupo de los semicálidos, subhúmedos, con lluvias de verano y un porcentaje de lluvia invernal menor al 5% (INEGI, 1981).

4.1.2.1 Temperatura

La temperatura media anual es de 20°C, oscilando entre los 18 y 22°C. En el mes de mayo se presentan las temperaturas más altas con una oscilación de 23 a 24°C y la temperatura mínima ocurre en enero. Las temperaturas extremas -- son: -1.5 y 40.5°C.

4.1.2.2 Heladas

Se presentan de 0 a 20 días anuales (INEGI 1987)

4.1.2.3 Precipitación

La precipitación media anual en el municipio de El Arenal, Jalisco es de 1104 mm. Las mayores precipitaciones se -- presentan en el mes de julio y las menores en febrero. (INEGI 1987).

4.1.2.4 Granizadas

Se presentan en promedio de 2 a 4 anuales. (INEGI, 1987)

4.1.3 Suelos

Los suelos se derivan de la era Cenozoica, período terciario y están constituidos por rocas ígneas estrusivas como

riolita, andesita, basalto, toba y brecha volcánica.

Predomina el Fozem Háptico, y en forma asociada el Regosol Eútrico y Vertisol pélico (INEGI, 1981).

4.1.4 Vegetación

Predomina la agricultura de temporal, principalmente - los cultivos del maíz, sorgo y agave.

4.2 Materiales

4.2.1 Materiales físicos

Cinta métrica, estacas, hilos, libros de campo, báscula, insecticidas, fertilizantes, herbicidas, bolsas de plástico, ligas, aspersores, etiquetas, palas, implementos agrícolas, plásticos negros, frascos, etc.

4.2.2 Material genético

Se utilizaron las variedades de maíz H-311 en 1986, Miranda-355 1987 y 1988 y HV-313 en 1989. Todas recomendadas - para siembras de temporal en la región Centro del estado de Jalisco, por su buena estabilidad y aceptación por parte de

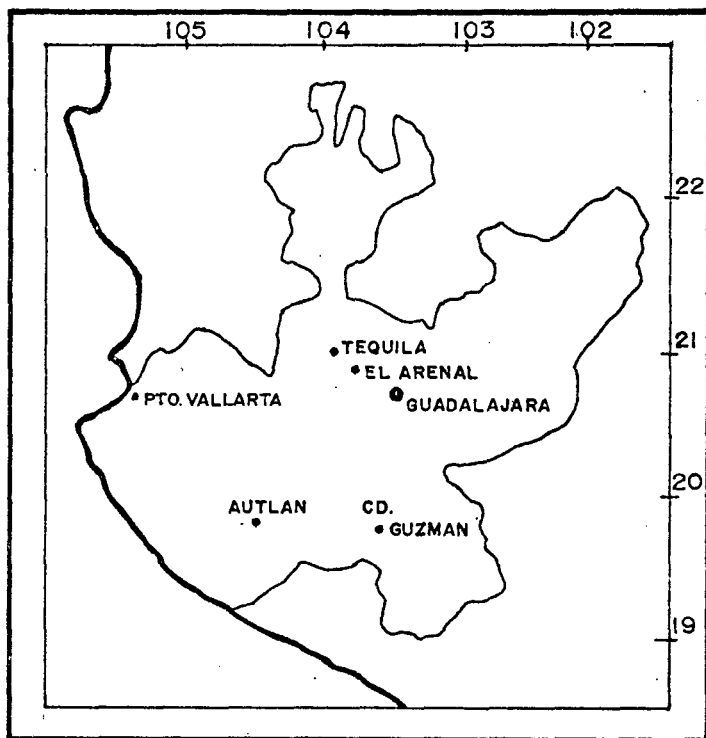


FIGURA 1. LOCALIZACION GEOGRAFICA DEL MUNICIPIO DE EL ARENAL, EN EL ESTADO DE JALISCO.

los productores.

4.3 Métodos

4.3.1 Metodología experimental

4.3.1.1 Diseño utilizado

Se utilizó el diseño experimental de bloques al azar - con 4, 7, 7 y 6 tratamientos, y 6, 4, 4 y 5 repeticiones, - los años 1986, 1987, 1988 y 1989, respectivamente. Según se muestran en los cuadros 1,2,3 y 4.

La parcela experimental fue de 8 surcos de 10 metros - de largol con una separación de 0.8 m entre surcos y de -- 0.25 m entre plantas.

CUADRO 1. TRATAMIENTOS UTILIZADOS PARA EL CONTROL DE PLAGAS RAICERAS QUE ATACAN AL MAIZ DE TEMPORAL EN EL AÑO DE 1986 EN EL ARENAL, JALISCO.

Tratamiento	Nombre comercial	kg/ha de producto comercial
Trimethacarb	Broot 5% G	40
Trimethacarb	Broot 5% G	30
Carbofuran	Furadan 5% G	20
Testigo absoluto	-	-

CUADRO 2. TRATAMIENTOS UTILIZADOS PARA EL CONTROL DE PLAGAS RAICERAS QUE ATACAN AL MAIZ DE TEMPORAL EN EL AÑO DE 1987 EN EL ARENAL, JALISCO.

Tratamiento	Nombre comercial	kg/ha de producto comercial
Tefluthrin	Force 1% G	20
Tefluthrin	Force 1% G	15
Tefluthrin	Force 1% G	10
Tefluthrin	Force 1% G	5
Carbofuran	Furadan 5% G	20
Isofenphos	Oftanol 5% G	20
Testigo	-	-

CUADRO 3. TRATAMIENTOS UTILIZADOS PARA EL CONTROL DE PLAGAS RAICERAS QUE ATACAN AL MAIZ DE TEMPORAL EN EL AÑO DE 1988 EN EL ARENAL, JALISCO.

Tratamiento	Nombre comercial	kg/ha de producto comercial
Prothiophos	Tokuthion 5% G	25
Prothiophos	Tokuthion 5% G	20
Tefluthrin	Forza 0.5% G	40
Tefluthrin	Forza 0.5% G	20
Carbofuran	Furadan 5% G	20
Isofenphos	Oftanol 5% G	20
Testigo	-	-

CUADRO 4. TRATAMIENTOS UTILIZADOS PARA EL CONTROL DE PLAGAS RAICERAS QUE ATACAN AL MAIZ DE TEMPORAL EN EL AÑO DE 1989 EN EL ARENAL, JALISCO

Tratamiento	Nombre comercial	kg/ha de producto comercial
Protiophos	Tokuthion 5% G	25
Protiophos	Tokuthion 5% G	20
Isazophos	Triunfo 10% G	10
Isofenphos	Oftanol 5% G	20
Diazinon	Tantor 5% G	25
Testigo	-	-

4.3.1.2 Análisis estadísticos de las poblaciones del depredador

Para el análisis estadístico de la información obtenida en los experimentos se utilizó el modelo:

$$X_{ij} = M + T_i B_j + E_{ij}$$

Donde:

$i = 1, 2, \dots, n$ tratamientos.

$j = 1, 2, \dots, n$ repeticiones

X_{ij} = Observación del i -ésimo tratamiento en el j -ésimo bloque.

M = Media general

T_i = Efecto del i -ésimo tratamiento

B_j = Efecto del j -ésimo bloque

E_{ij} = Error aleatorio.

Este modelo conduce al análisis de varianza que se muestra en el cuadro 5.

CUADRO 5. ANALISIS DE VARIANZA CORRESPONDIENTE AL MODELO -
BLOQUES AL AZAR

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c
Bloques	r-1	SCB	CMB	CMB/CME
Tratamientos	t-1	SCT	CMT	CMT/CME
Error Exp.	(r-1)(t-1)	SCE	CME	
Total	rt-1	SCT		

4.3.1.3 Variables en estudio

4.3.1.3.1 Colección e identificación de ejemplares

Para determinar el(los) género(s) y especie(s) de los depredadores de larvas rizófagas del maíz de temporal en El Arenal, Jalisco, en el ciclo agrícola P-V 1986, se colectaron para el caso de los estados inmaduros, ejemplares que no fueran insectos rizófagos y estuvieran presentes en las raíces, hasta tener un número de 50 individuos aproximadamente (por especie), los cuales se preservaron en frascos con alcohol etílico al 70%.

Los adultos se colectaron con red entomológica y otros medios, en plantas de maíz y la maleza circundante al cultivo, hasta tener un número aproximado de 50 ejemplares de ca-

da especie; posteriormente cada ejemplar fue montado en alfiler entomológico. En ambos casos (inmaduros y adultos) se procedió a dejar la mitad de los ejemplares (25 individuos, aproximadamente) en la Colección de artrópodos del Campo Experimental Zapopan, dependiente del CIFAP-Jalisco, y el resto se envió para su identificación al laboratorio central de Taxonomía del INIFAP, con sede en Celaya, Gto.

4.3.1.3.2 Muestreo de poblaciones

Con la finalidad de determinar las fluctuaciones poblacionales de las larvas rizófagas y de los depredadores se realizaron en los cuatro años de estudio muestreos cada 15 días aproximadamente, durante el ciclo fenológico del cultivo, en los surcos adyacentes a la parcela útil, obteniéndose tres cepellones por parcela experimental.

La muestra o cepellón consistió en un corte en el suelo de 30x30 x 30 cm de largo, ancho y hondo respectivamente, tomando como centro una planta de maíz. El cepellón se extraía con una pala y se colocaba en el interior de una bolsa de plástico previamente etiquetada con el número de la parcela correspondiente.

Una vez obtenidos los cepellones y colocados en bolsas de plástico de 0.4 x 0.6 m de largo y ancho respectivamente se sacaron del campo y se procedió a contar las larvas rizó

fagas y los depredadores presentes en cada una de las muestras, las cuales se colocaban sobre un plástico negro que contrastaba con el color de las larvas. El total de individuos vivos presentes en cada muestra se anotó en unas formas especiales.

4.3.1.3.3 Transformación $\sqrt{X+1}$

Antes de realizar el análisis de varianza para el número de larvas de depredador Chauliognathus limbicollis (LeC), se empleó la transformación raíz cuadrada en los datos originales mediante la función estadística $\sqrt{X+1}$

Steel y Torrie (1960) mencionan que los insectos con frecuencia siguen la distribución Binomial negativa, debido a que sus poblaciones muestran alta agregación.

Los mismos autores recomiendan la transformación $\sqrt{X+0.5}$ cuando los valores son menores de 10 y especialmente si los ceros están presentes, antes de realizar el análisis de varianza; de esta manera se disminuye en forma considerable el coeficiente de variación y pueden detectarse diferencias entre los tratamientos de manera confiable.

4.4 Desarrollo del experimento

4.4.1 Siembra

Las siembras se realizaron el 25 de junio de 1986, el 30 de junio de 1987; el 23 de junio de 1988 y 7 de julio de 1989. El insecticida, calculado por surco, se mezcló con el fertilizante distribuyéndose homogéneamente por la hilera de siembra en una franja de 10 cm. aproximadamente. Cada 25 cm se sembraron dos semillas por golpe en forma manual, posteriormente se cubrió la semilla con una capa de suelo de tres cm. aproximadamente.

4.4.2 Fertilización

Se utilizó el tratamiento 180-60-00 kg/ha de nitrógeno, fósforo y potasio respectivamente, dividido en dos aplicaciones: una al momento de la siembra usando el tratamiento 90-60-00 mezclado con el insecticida, y el resto del nitrógeno en una segunda aplicación en la primera escarda.

4.4.3 Control de maleza

Se utilizó la mezcla de tres kg de Gesaprim Combi y dos litros de Primagram 500 en 300 litros de agua por hectárea, en aplicación total realizada con aspersora manual de mochila inmediatamente después de la siembra en preemergen-

cia.

4.4.4 Aclareo

En cada experimento, se realizó un aclareo, eligiéndose las mejores plantas encontradas cada 25 cm de distancia para obtener una densidad final de 50,000 plantas por hectárea.

4.4.5 Control de plagas del follaje

Para controlar las plagas del follaje que se presentaron: gusano cogollero (Spodoptera frugiperda), adultos de Colaspis spp., picudos (Geraeus senillis y Nicentrites testaceipes) y pulgones (Rhopalosiphum maidis), se realizaron aplicaciones de insecticidas al follaje, utilizando Lorsban 480 E, a una dosis de 1 L/ha en 300 litros de agua.

5. RESULTADOS Y DISCUSION

5.1 Identificación de los ejemplares

De los especímenes enviados para su determinación al - laboratorio Central de Taxonomía del INIFAP, únicamente se identificó como benéfico (depredador) al insecto conocido - comunmente como arlomo, cuya clasificación taxonómica para los estados inmaduros y adultos fue:

	Estados Inmaduros	Adultos
Clase	Insecta	Insecta
Orden	Coleoptera	Coleoptera
Suborden	Pollyphaga	Pollyphaga
Familia	Cantharidae	Cantharidae
Género	Chauliognathus	Chauliognathus
Especie	prob. <u>limbicollis</u> (LeC)	<u>limbicollis</u> (LeC)

La identificación fue realizada por el Biol. M.C. Anto nio Martín Jarillo, encargado del laboratorio mencionado, - el 23 de septiembre de 1986.

La información obtenida en este estudio referente a la existencia de larvas del género Chauliognathus en raíces de plantas de maíz de temporal en El Arenal, Jalisco, coinci--

de con lo señalado por Branson, Reyes y Valdés (1982) quienes reportaron por primera ocasión su presencia en esa localidad; sin embargo, la determinación realizada hasta especie (limbicollis (LeC)) proporciona bases más sólidas para estudios posteriores, ya que la correcta identificación taxonómica de los insectos es fundamental en el control integral de plagas en los cultivos. También, es importante señalar la poca información existente sobre Cantáridos depredadores de plagas agrícolas, así Swan (1964) fue el único autor que mencionó el género Chauliognathus pero la especie marginallis Will y como depredador de larvas del gusano elotero Heliothis zea, por tal razón el hecho de que se reporte a la especie limbicollis (LeC), como depredador de larvas rizófagas puede tener importancia relativa.

5.2 Descripción del adulto

Los adultos miden entre 13 y 17 mm de longitud; de cuerpo blando, elongado, aplanado, de lados paralelos; antenas filiformes de 11 segmentos; los élitros o alas anteriores son lisas, de estructura suave o flexible, angostas casi planas, usualmente redondeadas apicalmente, y se juntan en una línea recta media dorsal; las alas posteriores son membranosas, con pocas venas, sin venas transversales, ápice doblado hacia abajo transversalmente cuando están en reposo. El aparato bucal es del tipo masticador; presentan metamorfosis completa.

El adulto es muy parecido en forma a los Lampyridae -- (Luciérnagas), pero difiere de estos en que no tiene la cabeza cubierta por el protorax; el tórax y los élitros son de color anaranjado ocre; presenta una mancha negra irregular en el tórax, una mancha negra oval alargada en la parte apical del ala, y además otra mancha en forma de triángulo invertido en la parte media dorsal anterior.

Los dos primeros pares de patas presentan una tonalidad amarillo-anaranjado en la tibia, siendo el resto de color negro, así como la cabeza. Tiene el cuarto segmento tarsal lobulado.

5.3 Descripción de los estados inmaduros

Los estados inmaduros son de color negro y de apariencia aterciopelada debido a que están cubiertos de pelos finos y pequeños; presentan 8 segmentos abdominales, 3 torácicos y cabeza bien definidos; miden en promedio 12.3 mm de longitud, con un rango de 9 a 15 mm, y 3 mm de ancho en promedio, mostrando en el tórax 3 pares de patas cortas y aparato bucal masticador. La parte ventral del cuerpo es de un color crema claro.

5.4 Dinámica poblacional de los estados inmaduros del depredador

En la figura 2 se presenta el comportamiento de las --

poblaciones de los estados inmaduros del depredador Chauliognathus limbicollis (LeC), en los cuatro años de estudio en El Arenal, Jalisco. Considerando el total de arlomos por fecha de muestreo, la mayor densidad poblacional correspondió al año de 1986, y en orden decreciente de infestación 1989, 1987 y finalmente 1988, que presentó la densidad poblacional más baja del depredador.

Los niveles poblacionales en el primer muestreo fueron más altos en los años 1986, 1987 y 1989, a diferencia de 1988, en el cual se presentó un nivel muy bajo; en general, el depredador fue más activo los últimos días de julio y los primeros quince días de agosto, sus poblaciones tendieron a desaparecer a finales de septiembre.

En la figura 3, se muestra la incidencia del complejo de larvas rizófagas presentes en el testigo, sin aplicación de insecticidas, en el maíz de temporal el año de 1986, en los 6 muestreos practicados durante el desarrollo del cultivo, así como la incidencia de Chauliognathus limbicollis (LeC) en El Arenal, Jalisco. Se encontró estados inmaduros de diabrotica Diabrotica virgifera zea K. y S., varios géneros y especies de gallina ciega, y falsos y verdaderos gusanos de alambre, entre las plagas rizófagas, además del depredador. Todos estuvieron presentes desde el muestreo del 9 de Julio hasta el del 28 de septiembre.

En el cuadro 6, se presentan los promedios y porcentajes de dominancia de los diferentes insectos encontrados en el testigo sin aplicación, en 6 fechas de muestreo, en El Arenal, Jalisco. La mayor infestación correspondió al muestreo del 12 de agosto, con una densidad poblacional de 4.16 larvas/cepellón; los muestreos realizados en las etapas iniciales o de madurez del cultivo (9 de julio y 28 de septiembre respectivamente) presentaron poblaciones bajas con densidades menores a 0.67 larvas/cepellón. Entre las plagas rizófagas, las larvas de diabrótica mostraron dominancia (con porcentajes que variaron del 25 al 80% del total de insectos) en los tres primeros muestreos, que fue el período de mayor actividad del complejo; la siguió en importancia la gallina ciega con porcentajes que oscilaron entre un 11 y 50% del total. Los falsos y verdaderos gusanos de alambre presentaron poblaciones bajas e inconsistentes que representaron entre el 0 y 10% del total y ocurriendo al final del ciclo del cultivo. En este mismo período, los arlomos representaron entre 9 y el 34% del total de la población de larvas, ocurriendo densidades poblacionales menores a 0.48 -- larvas/cepellón; su actividad fue nula en septiembre.

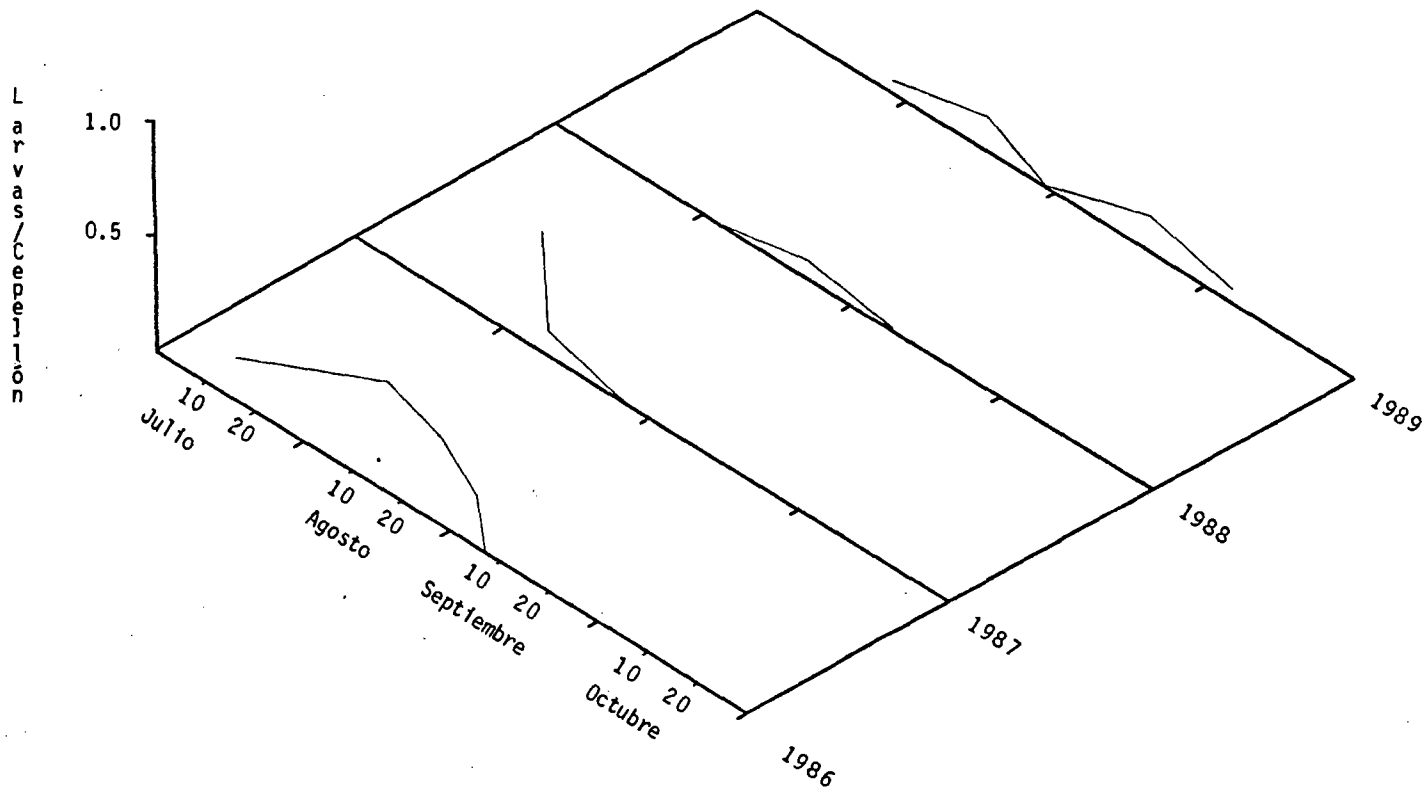


FIGURA 2. DINAMICA ESTACIONAL DE LAS POBLACIONES DE Chauliognathus limbicollis (LeC) EN MAIZ DE TEMPORAL, EN UN PERIODO DE 4 AÑOS (1986-1989), EN EL ARENAL, JALISCO.

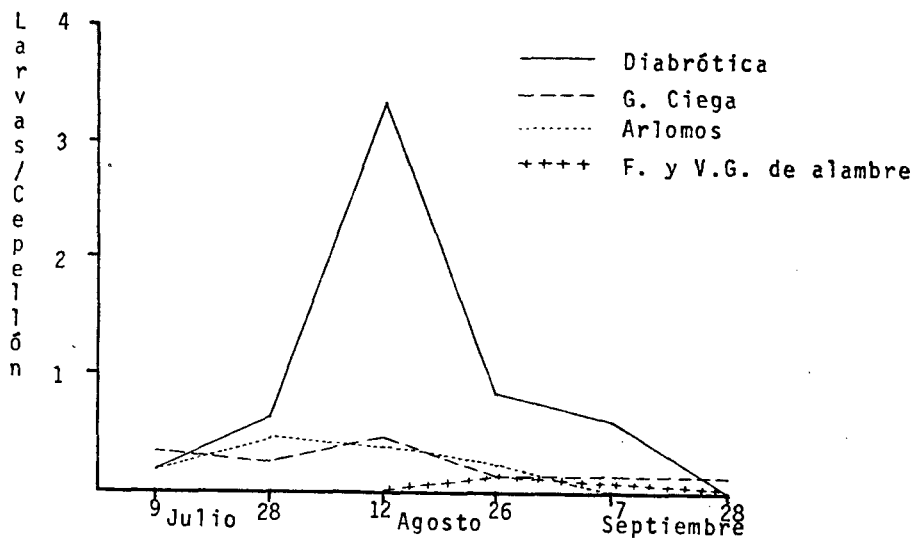


FIGURA 3. DINAMICA POBLACIONAL DEL COMPLEJO DE PLAGAS RIZOFAGAS Y EL DEPREDADOR Chauliognathus limbicollis (LeC) EN EL TESTIGO ABSOLUTO, EN MAIZ DE TEMPORAL. EL ARENAL JALISCO, -- 1986.

CUADRO 6. PROMEDIOS Y PORCENTAJES DE DOMINANCIA DE LAS DIFERENTES PLAGAS QUE CONSTITUYEN EL COMPLEJO DE LARVAS QUE SE ALIMENTAN DE LA RAIZ DEL MAIZ DE TEMPORAL Y EL -- DEPREDADOR *Chauliognathus limbicollis* (LeC), EN 6 FECHAS DE MUESTREO EN EL TESTIGO ABSOLUTO, EL ARENAL JALISCO, CICLO P-V 1986.

LARVAS	JULIO		AGOSTO		SEPTIEMBRE		
	9	28	12	26	7	28	
Diabrotica	0.17 (25%)	0.62 (47%)	3.33 (80%)	0.83 (65%)	0.58 (63%)	--	(0%)
G. Ciega	0.33 (50%)	0.25 (19%)	0.46 (11)	0.12 (10%)	0.12 (14)	0.12	(100%)
Colaspis	--- (0%)	--- (0%)	--- (0%)	--- (0%)	0.12 (14%)	---	(0%)
F. y V.G. alambre	--- (0%)	--- (0%)	--- (0%)	0.12 (10)	0.08 (9%)	---	(0%)
Arlomos	0.17 (25%)	0.46 (34%)	0.37 (9%)	0.21 (15%)	---	---	(0%)
Total/cepellón	0.67	1.33	4.16	1.28	0.90	0.12	
Promedio de 24 cepellones/muestreo							

BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA⁶

En la figura 4, se presenta la dinámica poblacional -- del complejo de plagas rizófagas y el depredador, en seis -- fechas de muestreo, en el testigo absoluto, en maíz tempora lero en el año de 1987. Se detectaron larvas de varios gēne ros y especies de gallina ciega, diabróticas, falsos y ver daderos gusanos de alambre, y el depredador; únicamente la gallina ciega estuvo presente durante todos los muestreos, los demás insectos no ocurrieron en alguna etapa del desa rrollo del cultivo. En general, las poblaciones fueron in consistentes y no mostraron tendencias definidas.

En el cuadro 7, se muestran los promedios y porcenta-- jes de dominancia de los diferentes insectos encontrados du rante 6 muestreos efectuados en el testigo absoluto, en El Arenal, Jalisco, en el ciclo P-V 1987. La densidad poblacio nal más alta (2.42 larvas/cepellón) ocurrió el 3 de septiem bre; los niveles de infestación más bajos fueron el 17 de julio, 18 de septiembre y 2 de octubre, con 1.08, 0.83 y -- 1.59 larvas/cepellón, respectivamente, los cuales coinciden con las etapas iniciales del desarrollo y la madurez fisio lógica del cultivo. Entre las larvas rizófagas, la gallina ciega fue dominante en el período de mayor actividad del -- complejo (en los cuatro primeros muestreos) con porcentajes que fluctuaron del 54 al 100% del total de insectos captura dos; la diabrótica presentó poblaciones intermedias en el período mencionado con porcentajes que oscilaron entre 0 y 14% del total. Los falsos y verdaderos gusanos de alambre --

solo se detectaron el 24 de agosto y sus poblaciones representaron el 4%; el colaspis no ocurrió. En el período anteriormente señalado, los arlomos solamente mostraron actividad en los dos primeros muestreos, representando sus poblaciones del 4 al 46% del total de insectos; su nivel poblacional más alto fue de 0.50 larvas/cepellón.

En la figura 5, se observa el comportamiento de las poblaciones de plagas rizófagas y del depredador en el testigo absoluto, en el ciclo P-V de 1988. Durante los 5 muestreos realizados se encontraron larvas de diabrótica, gallina ciega (varios géneros y especies), Colaspis y el depredador; los dos primeros ocurrieron en todas las etapas de desarrollo del cultivo, mientras que el Colaspis y el depredador presentaron poblaciones bajas e inconsistentes. La densidad poblacional mayor (6.43 larvas/cepellón) fue el 4 de agosto, mientras que los niveles de infestación menores (1.94, 1.43 y 0.44 larvas/cepellón) ocurrieron en los muestreos efectuados el 15 de julio y el 8 de septiembre, respectivamente, coincidiendo con etapas iniciales y madurez del cultivo. Entre las plagas rizófagas, los estados inmaduros de diabrótica fueron dominantes en las dos primeras fechas (con porcentajes que variaron del 61 al 80% del total de insectos), que fueron en donde hubo mayor actividad insectil; le siguió en importancia la gallina ciega con poblaciones intermedias, las cuales presentaron del 20 al 39% del total. El colaspis solo se encontró en el último mues-

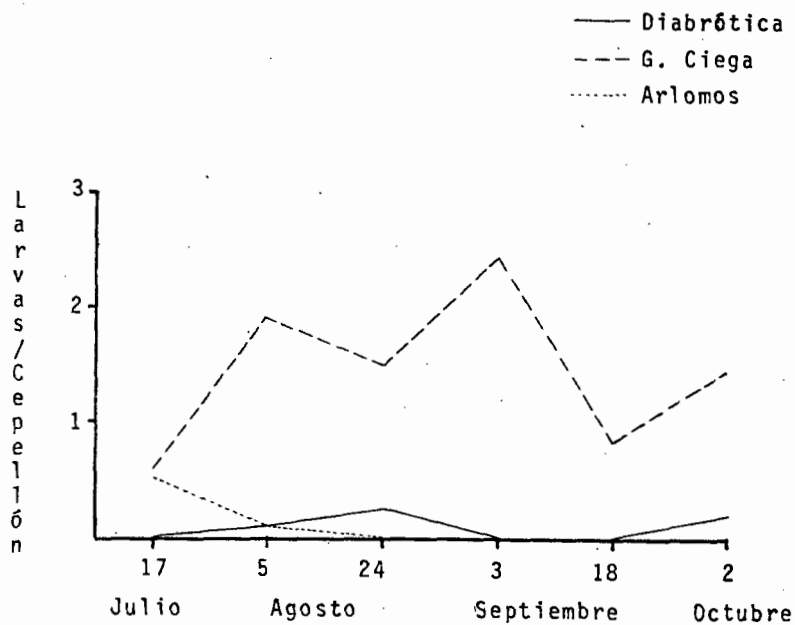


FIGURA 4. DINAMICA POBLACIONAL DEL COMPLEJO DE PLAGAS RIZOFAGAS Y EL DEPREDADOR Chauliognathus limbicollis (LeC) EN EL TESTIGO ABSOLUTO, - EN MAIZ DE TEMPORAL. EL ARENAL, JAL. 1987.

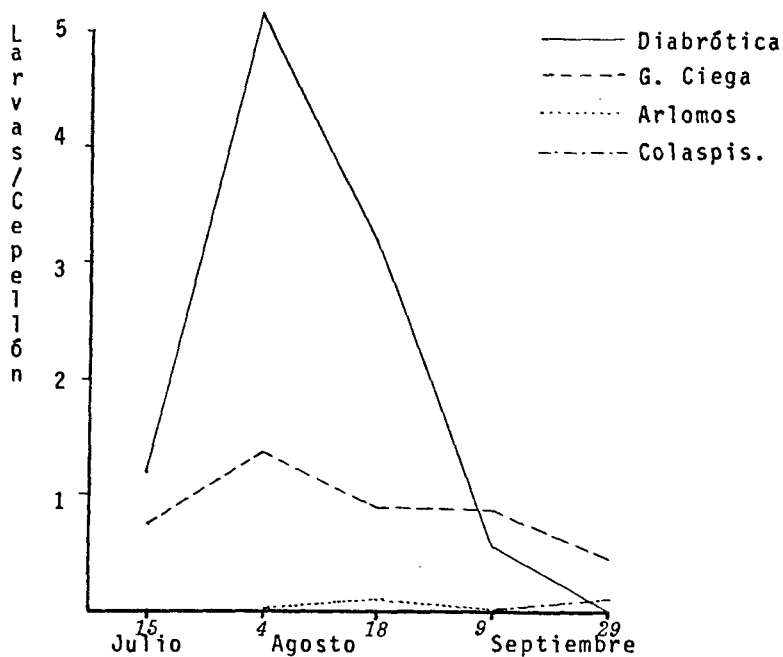


FIGURA 5. DINAMICA POBLACIONAL DE COMPLEJO DE PLAGAS RIZOFAGAS Y EL DEPREDADOR (Chauliognathus limbicollis (LeC), EN EL TESTIGO ABSOLUTO EN MAIZ DE TEMPORAL. EL ARENAL, JALISCO - 1988.

CUADRO 7. PROMEDIOS Y PORCENTAJES DE DOMINANCA DE LAS DIFERENTES PLAGAS QUE CONSTITUYEN EL COMPLEJO DE LARVAS QUE SE ALIMENTAN DE LA RAIZ DEL MAIZ DE TEMPORAL Y EL DEPREDADOR Chauliognathus limbicollis (LeC), EN 6 FECHAS DE MUESTREO EN EL TESTIGO ABSOLUTO. EL ARENAL, JALISCO CICLO P-V 1987.

LARVAS	JULIO 17	AGOSTO 5	24	SEPTIEMBRE 3	18	2	OCTUBRE 2
Diabrotica	---(0%)	0.08 (4%)	0.25(14%)	--- (0%)	---	(0%)	0.17 (11%)
G. Ciega	0.58(54%)	1.91 (92%)	1.49(82%)	2.42(100%)	0.83(100%)		1.42 (89%)
Colaspis	---(0%)	---- (0%)	----(0%)	----(0%)	----(0%)		---- (0%)
F. y V. G. alambre	--(0%)	---- (0%)	----(0%)	----(0%)	----(0%)		---- (0%)
Arlomos	0.50(46%)	0.08 (4%)	----(0%)	----(0%)	----(0%)		---- (0%)
Total/cepellón	1.08	2.07	1.82	2.42	0.83		1.59
Promedio de 12 cepellones/muestreo							

treo (29 de septiembre) y con un porcentaje del 14%. No se detectó al depredador en los dos primeros muestreos, sino hasta el 18 de Agosto, aunque en poblaciones prácticamente imperceptibles (Cuadro 8).

En el ciclo P-V 1989, la diabrótica tuvo gran actividad estando presente además la gallina ciega y el colaspis como plagas que se alimentan de la raíz del maíz, y el depredador. A excepción de la gallina ciega, todos los demás insectos se encontraron en los 5 muestreos realizados durante el desarrollo del cultivo (Figura 6). Al considerar el total de insectos por cepellón, la infestación más alta fue el 10 de agosto (15.75 larvas/cepellón); densidades poblacionales menores ocurrieron el 28 de agosto y el 13 de septiembre (con 9.0 y 4.83 larvas/cepellón, respectivamente), mientras que las poblaciones más bajas (0.25 y 0.45 larvas/cepellón) coincidieron con las etapas iniciales y madurez del cultivo (25 de julio y 3 de octubre, respectivamente). Del complejo de plagas que se alimentan de la raíz, las larvas de diabrótica fueron dominantes en los dos primeros muestreos (con porcentajes que variaron de 0 a 84% del total de insectos) que fue el período en el que hubo mayor actividad; le siguió en importancia la gallina ciega con densidades poblacionales que representaron del 0 al 12% del total de insectos, el colaspis estuvo presente prácticamente durante todo el ciclo del cultivo, pero con poblaciones bajas (menos de 0.88 larvas/cepellón). Los niveles poblacionales del

depredador fueron bajos (menos de 0.15 larvas/cepellón), y a excepción del muestreo del 28 de agosto, en las demás fechas estuvo activo (cuadro 9).

No obstante que el depredador estuvo presente en los 4 años de estudio (figura 2), sus densidades poblacionales -- fueron relativamente bajas pues sus promedios más altos fueron de 0.46 a 0.50 larvas/cepellón (el 28 de julio de 1986 y el 17 de julio de 1987, respectivamente), siendo más frecuente niveles de densidad menores a los valores antes mencionados (cuadros 6,7,8,9). Independientemente del año de estudio, la mayor actividad del depredador ocurrió en el período comprendido entre el 9 de julio y el 26 de agosto, -- cuando las poblaciones del complejo de larvas rizófagas eran altas (figura 3,4,5,6) y existen mayores probabilidades de la presencia de larvas de Diabrotica virgifera zaeae, en sus tres instares de desarrollo y larvas del primer instar de gallina ciega Phyllophaga spp., sobre los cuales mostró -- preferencia el depredador (Reyes, 1983).

Los valores de las densidades poblacionales insectiles obtenidos en los años de 1986 a 1989, indican que no existe un patrón de comportamiento definido entre las poblaciones de complejo de larvas rizófagas y los del depredador pues -- en 1986 y 1987 cuando ocurrieron niveles de infestación bajos del complejo de larvas rizófagas (densidades poblacionales inferiores a 3.79 larvas/cepellón) (Cuadro No. 6 y 7),

CUADRO 8. PROMEDIOS Y PORCENTAJES DE DOMINANCIA DE LAS DIFERENTES PLAGAS QUE CONSTITUYEN EL COMPLEJO DE LARVAS QUE SE ALIMENTAN DE LA RAIZ DEL MAIZ DE TEMPORAL Y EL DE PREDADOR Chauliognathus limbicollis (LeC), EN 5 FECHAS DE MUESTREO EN EL TESTIGO ABSOLUTO. EL ARENAL, JALISCO. CICLO P-V 1988.

LARVAS	J U L I O 15	A G O S T O 4 18	S E P T I E M B R E 8 29
Diabrotica	1.19 (61%)	5.12 (80%) 3.81 (80%)	0.56 (39%) ---- (0%)
G. Ciega	0.75 (39%)	1.31 (20%) 0.87 (19%)	0.87 (61%) 0.38 (86%)
Colaspis	---- (0%)	---- (0%) ---- (0%)	---- (0%) 0.06 (14%)
F.y V.G.alambre	---- (0%)	---- (0%) ---- (0%)	---- (0%) ---- (0%)
Arlomos	---- (0%)	---- (0%) 0.06 (1%)	---- (0%) ---- (0%)
Total/cepellón	1.49	6.43 4.74	1.43 0.44
Promedio de 16 Cepellones/muestreo			

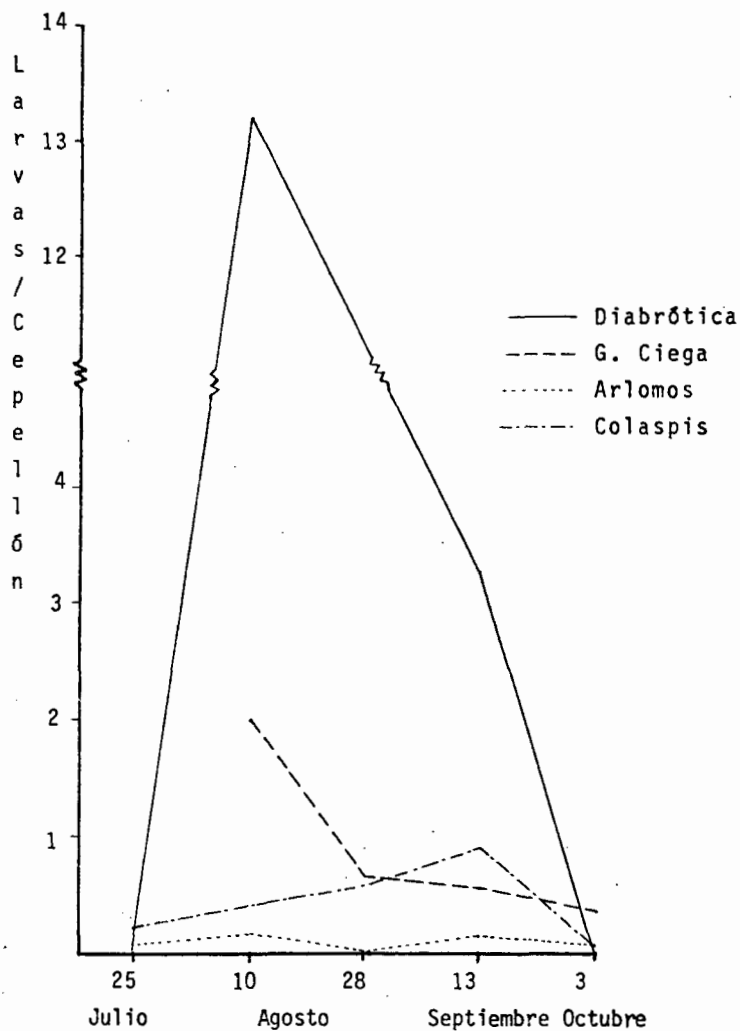


FIGURA 6. DINAMICA POBLACIONAL DEL COMPLEJO DE PLAGAS RIZOFAGAS Y EL DEPREDADOR Chauliognathus limbicollis (LeC) EN EL TESTIGO ABSOLUTO, EN MAIZ DE TEMPORAL. EL ARENAL, JALISCO. 1989.

el depredador presentó mayor actividad (hasta 0.5 larvas/ cepellón); mientras que en 1988 y 1989 (cuadros 8 y 9), -- cuando los niveles de infestación de larvas rizófagas fueron altos (hasta 15.6 larvas/cepellón), la presencia del de predador fue baja (densidades poblacionales menores de 0.15 larvas/cepellón).

5.5 Medición del efecto de los insecticidas sobre las poblaciones del depredador

Para determinar el efecto de los insecticidas evaluados en los 4 años de estudio sobre las poblaciones del depre dador, en el primer año (ciclo P-V de 1986), se seleccionaron las siguientes fechas de muestro: 9 y 28 de julio y 12 y 26 de agosto, por haber presentado poblaciones más altas (figura 2).

Primeramente se realizó un análisis de varianza con los datos originales (promedios del número de larvas/cepellón) - (cuadros 1a. 2a. 3a. y 4a. del apéndice), encontrándose que los coeficientes de variación oscilaron de un 74 a un 139% - (cuadro 10).

Considerando que estos valores eran elevados para hacer interpretaciones confiables, aun tratándose de poblaciones - insectiles, se procedió a identificar la función estadística más adecuada para este tipo de datos. La utilización de la transformación de los datos originales mediante la función estadística $\sqrt{x+1}$, redujo sustancialmente los valores de los C.V., al compararlos con los obtenidos al analizar los datos directos, de un 12 a un 16%, por lo que los datos pueden interpretarse más adecuadamente; esto corrobora lo señalado -- por Steel y Torrie (1960). Por esta razón, los análisis de los años 1987, 1988 y 1989 se efectuaron exclusivamente con la función estadística mencionada.

En el cuadro 10 y en los cuadros 6a, 7a, 8a y 9a del -- apéndice, se puede observar que en las 4 fechas de muestreo de 1986, no se encontró significancia estadística entre las poblaciones obtenidas en el testigo absoluto, Broot 5%G, a 30 y 40 Kg/ha y Furadan 5% G, a dosis de 20 Kg/ha, al emplear los datos transformados. Con el propósito de cuantificar el comportamiento de las poblaciones del depredador, en

CUADRO 9. PROMEDIOS Y PORCENTAJES DE DOMINANCIA DE LAS DIFERENTES PLAGAS QUE CONSTITUYEN EL COMPLEJO DE LARVAS QUE SE ALIMENTAN DE LA RAIZ DEL MAIZ DE TEMPORAL Y EL DEPREDADOR Chauliognathus limbicollis (LeC) EN 5 FECHAS DE MUESTREO EN EL TESTIGO ABSOLUTO. EL ARENAL, JALISCO. CICLO P-V 1989.

LARVAS	JULIO	AGOSTO		SEPTIEMBRE	OCTUBRE
	25	10	28	13	3
Diabrotica	----(0%)	13.20(84%)	7.80(87%)	3.25 (68%)	---- (0%)
G. Ciega	----(0%)	2.00(12%)	0.65(7%)	0.55 (11%)	0.35 (78%)
Colaspis	0.20(67%)	0.40(3%)	0.55(6%)	0.88 (18%)	0.05 (11%)
F. y V.G.alam.	----(0%)	---(0%)	----(0%)	---- (0%)	---- (0%)
Arlomos	0.05(33%)	0.15(1%)	----(0%)	0.15 (3%)	0.05 (11%)
Total/cepellón	0.25	15.75	9.00	4.83	9.45
Promedio de 20 cepellones/muestreo					

el lapso comprendido del 9 de julio al 26 de agosto, se determinaron las poblaciones promedio del depredador obtenidas en los 4 muestreos realizados, con los datos originales y transformados (cuadro 5a y 10a, respectivamente), mismos que se presentan en las últimas dos columnas del cuadro 10, no habiéndose encontrado significancia entre tratamientos: los valores de los C.V., fueron de 37 y 5% respectivamente.

En el ciclo P-V de 1987, únicamente se analizaron los datos transformados por las poblaciones de los muestreos practicados el 17 de julio y el 5 de agosto (cuadros 11a y 12a, respectivamente), por haber sido las fechas en que mostró actividad el depredador. No se detectó significancia estadística entre las poblaciones registradas en el testigo absoluto, Force 1% G, a 5, 10, y 20 Kg/ha, Oftanol 5% G, 20 Kg/ha, y Furadan 5% G, a dosis de 20 Kg/ha; los valores de los C.V., fueron de 13 a 14%, respectivamente (cuadro 11). También se analizaron los promedios poblacionales del depredador de las dos fechas de muestreo, con los datos transformados (última columna del cuadro 11), manteniéndose el mismo comportamiento de las poblaciones que cuando se analizaron por fecha de muestreo; el valor del C.V., fue de 10%.

Las densidades poblacionales del depredador en 1988 fueron las más bajas en los 4 años de estudio, encontrándose exclusivamente en el muestreo del 18 de agosto. En el cua--

CUADRO 10. EFECTO DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS SOBRE LAS POBLACIONES DEL DEPREDADOR *Chauliognathus limbicollis* (LeC) CON LOS DATOS ORIGINALES DE LAS POBLACIONES Y CON LOS DATOS TRANSFORMADOS MEDIANTE LA FUNCION $\sqrt{X+1}$, ASI - COMO SU COMPARACION ESTADISTICA EN CUATRO FECHAS DE MUESTREO Y EL PROMEDIO DE ELLAS. EL ARENAL JALISCO. -- CICLO P-V 1986.

Tratamientos	9 de julio		28 de julio		12 de agosto		26 de agosto		\bar{X} de las 4 fechas	
	Larvas/ cepellón	Datos transfor- mados $\sqrt{X+1}$	Larvas/ cepellón	Datos transfor- mados $\sqrt{X+1}$	Larvas/ cepellón	Datos transfor- mados $\sqrt{X+1}$	Larvas/ cepellón	Datos transfor- mados $\sqrt{X+1}$	Larvas/ cepellón	Datos transfor- mados $\sqrt{X+1}$
TESTIGO ABSOLUTO	0.16	1.07	0.46	1.20	0.37	1.16	0.21	1.09	0.30	1.13
Broot 5% G. 30 kg/ha	0.12	1.05	0.50	1.21	0.58	1.24	0.46	1.19	0.41	1.17
Broot 5% G. 40 kg/ha	0.37	1.16	0.37	1.11	0.37	1.16	0.66	1.27	0.45	1.19
Furadan 5% G.20 kg/ha	0.25	1.11	0.33	1.14	0.66	1.21	0.50	1.21	0.43	1.17
SIGNIFICANCIA	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
C.V.	139%	13%	101%	16%	74%	14%	76%	12%	37%	5%

dro 14a, se presenta el análisis de varianza de las poblaciones con los datos transformados, no habiéndose detectado significancia entre los siete tratamientos evaluados (cuadro 12), el C.V., presentó un valor de 3%.

Para 1989, se analizaron estadísticamente los datos transformados de las poblaciones larvales del depredador en los muestreos efectuados el 25 de julio, 10 de agosto, 13 de septiembre y 3 de octubre, en los cuales tuvo actividad el depredador aunque sus densidades poblacionales bajas (cuadros 15a, 16a, 17a y 18a, respectivamente). No se encontró significancia entre el testigo absoluto; Tokuthion 5% G, a 20 y 25 Kg/ha; Tantor 5% G, 25 Kg/ha; Oftanol 5% G, 20 Kg/ha, y Triunfo 10% G, 10 Kg/ha; los valores de los coeficientes de variación tuvieron un rango del 2 al 14% (cuadro 13). Al analizar los promedios poblacionales del depredador, con los datos transformados, de las 4 fechas de muestreo (cuadro 19a) se observó la misma respuesta estadística que cuando se analizó cada fecha en forma independiente (última columna del cuadro 13); el C.V., mostró un valor del 3%.

El empleo de la transformación estadística $\sqrt{X+1}$, mejoró la calidad de la información al reducir los valores de los coeficientes de variación a niveles aceptables (de 3 a 16%).

La no significancia entre tratamientos en los análisis de varianza de las fechas de muestreo seleccionadas, así como los promedios de las fechas, indican que los insecticidas y dosis/ha evaluados (Force 1% G, 5, 10, 15 y 20 Kg; Forza - 0.5% G, 20 y 40 Kg; Tokuthion 5% G, 20 y 25 Kg; Triunfo 10% G, 10 Kg; Tantor 5% G, 25 kg; Oftanol 5% G, 20 Kg, y Furádan 5% G, 20 kg. no afectan las densidades poblacionales de Chauliognathus limbicollis (LeC), y que en consecuencia el depredador puede desarrollar su acción benéfica en forma paralela e independiente al control ejercido por los insecticidas sobre las larvas rizófagas.

Los resultados deben tomarse con fuertes restricciones debido a las bajas densidades poblacionales del depredador - prevaletentes en los cuatro años de estudio (densidad promedio máxima de 0.5 larvas/cepellón), lo cual es una limitante biológico-estadística que puede inducir a aceptar cosas falsas.

La presencia de Chauliognathus limbicollis (LeC) en esta localidad pudiera indicar una eficiencia relativa del mismo, debido al reforzamiento entre las poblaciones del depredador y las del complejo de larvas rizófagas, pues cuando -- fue más activo el primero las segundas presentaron densidades poblacionales bajas.

CUADRO 11. EFECTO DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS SOBRE LAS POBLACIONES DEL DEPREDADOR Chauliognathus limbicollis (LeC) CON LOS DATOS TRANSFORMADOS MEDIANTE LA FUNCION $\sqrt{x+1}$, ASI COMO SU COMPARACION ESTADISTICA EN DOS FECHAS - DE MUESTREO Y EL PROMEDIO DE ELLAS. EL ARENAL, JALISCO. CICLO P-V 1987.

TRATAMIENTO	17 DE JULIO		5 DE AGOSTO		X DE LAS 2 FECHAS	
	LARVAS/ CEPELLON	DATOS TRANSFOR MADOS $\sqrt{x+1}$	LARVAS/ CEPELLON	DATOS TRANSFOR MADOS $\sqrt{x+1}$	LARVAS/ CEPELLON	DATOS TRANSFOR MADOS $\sqrt{x+1}$
TESTIGO ABSOLUTO	0.50	1.21	0.08	1.04	0.29	1.13
FORCE 1% G, 20kg/ha	0.16	1.07	0.00	1.00	0.08	1.04
FORCE 1% G, 15kg/ha	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00
OFTANOL 5% G, 20kg/ha	0.00	1.00	0.08	1.04	0.04	1.07
FORCE 1% G, 10kg/ha	0.25	1.11	0.00	1.00	0.12	1.05
FURADAN 5% G, 20kg/ha	0.25	1.11	0.50	1.18	0.37	1.16
FORCE 1% G, 5kg/ha	0.25	1.11	0.08	1.04	0.16	1.08
SIGNIFICANCIA		N.G.		N.S.		N.S.
C.V.		13%		14%		10%

CUADRO 12. EFECTO DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS SOBRE LAS POBLACIONES DEL DEPRE-
 DADOR POR Chauliognathus limbicollis (LeC), CON LOS DATOS TRANSFORMA--
 DOS MEDIANTE LA FUNCION $\sqrt{X+1}$, ASI COMO SU COMPARACION ESTADISTICA, EN
 EL MUESTREO DEL 18 DE AGOSTO. EL ARENAL, JALISCO. CICLO P-V 1988.

TRATAMIENTO	LARVAS/ CEPELLON	DATOS TRANSFORMADOS $\sqrt{X+1}$
TOKUTHION 5% G, 20 kg/ha	0.06	1.03
TESTIGO ABSOLUTO	0.06	1.03
TOKUTHION 5% G, 25 kg/ha	0.00	1.00
OFTANOL 5% G, 20 kg/ha	0.00	1.00
FORZA 0.5% G, 20 kg/ha	0.00	1.00
FORZA 0.5% G, 40 kg/ha	0.00	1.00
FURADAN 5% G, 20 kg/ha	0.00	1.00
SIGNIFICANCIA		N.S.
C.V.		3%

CUADRO 13. EFECTO Chauliognathus limbicollis
(Lec), COMPARACION ESTADISTICA, EN
CUATRO CLO P-V 1989.

T R A T A M I E N T O	\bar{X} datos transformados $\sqrt{X+1}$	\bar{X} de las 4 fechas Datos transforma- dos. $\sqrt{X+1}$
TRIUNFO 10% G, 10 kg/ha	1.00	1.02
OFTANOL 5% G, 20 kg/ha	1.02	1.05
TANTOR 5% G, 25 kg/ha	1.00	1.02
TOKUTHION 5% G, 25 kg/ha	1.00	1.01
TESTIGO ABSOLUTO	1.02	1.03
TOKUTHION 5% G, 20 kg/ha	1.00	1.00
SIGNIFICANCIA	N.S.	N.S.
C.V.	2%	3%

6. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente estudio, se derivan las siguientes conclusiones:

1. El depredador de larvas rizófagas del maíz de temporal -- presente en El Arenal, Jalisco, es un coleóptero de la familia Cantharidae, cuyo género es Chauliognathus, y la especie limbicollis (LeC)
2. En los cuatro años de estudio siempre estuvo presente el depredador; sus densidades poblacionales variaron entre años, no mostrando consistencia entre un ciclo y otro.
3. En general, la incidencia del depredador fue baja, pues el valor de su densidad poblacional más alta fue de 0.5 - larvas/cepellón, siendo más frecuentes niveles de densidad menores.
4. La época de mayor actividad del depredador ocurrió en el período comprendido del 9 de julio al 26 de agosto, cuando las probabilidades de la presencia de poblaciones del complejo de larvas rizófagas (Diabrotica virgifera zea - K. y S. y varios géneros de Phyllophaga, principalmente) son altas.

5. Cuando los niveles de infestación del complejo de larvas rizófagas fueron altos (hasta 15.6 larvas/cepellón), la presencia del depredador fue baja (densidades poblacionales inferiores a 0.15 larvas/cepellón); y, cuando ocurrieron niveles de infestación bajos de larvas rizófagas (densidades inferiores a 3.79 larvas/cepellón), el depredador presentó mayor actividad (hasta 0.5 larvas/cepellón), lo cual puede limitar su función como regulador de las poblaciones de larvas rizófagas.

6. Los insecticidas y dosis/ha evaluados (Force 1% G, 5, 10, 15 y 20 Kg; Forza 0.5% G, 20 y 40 Kg; Tantor 5% G, 25 Kg; Oftanol 5% G, 20 Kg, y Furadan 5% G, 20 Kg), no afectaron en forma significativa a las poblaciones del depredador. Sin embargo, estos resultados deben tomarse con restricciones debido a las bajas densidades poblacionales prevalecientes en los cuatro años del estudio.

7. LITERATURA CITADA

- Avila J.R. 1990. Aportación bibliográfica al conocimiento -- complejo rizófago que ataca al cultivo del maíz y evaluación de insecticidas para su control. Tesis Prof. Ing. Agr. Las Agujas, Mpio. de Zapopan, Jal. Mex. Facultad de Agronomía. U. de G. 104 p.
- Ayala O. J.L. 1983. Las Diabroticas como plagas del suelo. II Mesa redonda sobre plagas del suelo. Memoria - Sociedad Mexicana de Entomología. Chapingo, México. PBI-B27.
- Branson, T.F.J., Reyes R. y H. Valdez M. 1982. Field Biology of mexican Corn Rootworm Diabrotica virgifera Zeae (Coleoptera; Chrysomelidae) in Central México. Ent. 11 (5): 1078-1083.
- Carrillo S, J.L. 1983. Logros y aportaciones de la investigación agrícola en el control biológico de plagas SARH. INIA. México. Publicación especial # 111. -- 16 p.

- Coria S., R.E. 1972. Evaluación de insecticidas granulados aplicados al suelo para combatir (Diabrotica undecimpunctata. Howard† y Elasmopalpus lignosellus - zaller) en el cultivo de cacahuete en Cd. Delicias Chih. Tesis. ENA Chapingo México 70 p.
- Creighton, C.S. y G. Fassuliotis. 1980. Seasonal Population Fluctuations of Filipjevimermis leipsandra and infectivity of juveniles on de banded Cucumber Beetle. J. Econ. Ent. 73(2):296-300
- DeBach, P. 1964. Control Biológico de las Plagas de Insectos y malas hierbas. Trad. de la 1ra. Ed. en inglés - por el Ing. Agr. Carlos Manuel Castaños. Comp. -- Edit. Continental, S.A. México, p. 31-84.
- De la Paz G., S. 1987, Plagas del maíz, del frijol y de la asociación maíz-frijol en los Altos de Jalisco. -- CAEAJAL. CIAB. INIA. SARH. Folleto técnico Ined. 118 p.
- 1987 b. Evaluación de diferentes tratamientos con insecticida en el combate de plagas que dañan la - rafa y el follaje del maíz de humedad residual, en Zapopan, Jal. Informe del Programa de Entomología. CAEAJAL. CIAB. INIA. SARH. (Ined). 40 p.

De la Paz G., S. 1987 c. Evaluación de Force (Tefluthrin) - 1% G, a 5, 10, 15 y 20 Kg/ha, para el control de larvas que se alimentan del maíz temporalero en el Arenal y Amatitán, Jal. Informe del Programa de Entomología. CAEAJAL. CIAB. INIA. SARH. (Ined). 40 p.

----- 1989 a. Evaluación de Insecticidas para el control del complejo de larvas rizófagas (Diabrotica virgifera zea y Phyllophaga spp) en maíz de temporal en El Arenal y Amatitán, Jalisco. Segunda reunión científica, forestal y agropecuaria. CIFAP, Jalisco, Guadalajara, Jal. p. 31-32.

----- 1989 b. Evaluación de Miral (Isazophos) 10% G, -- 10 Kg. ha. Tantor (Diazinon) 5% G, 25 Kg/ha, y Tokuthión (Prothiophos) 5% G, a 20 y 25 Kg/ha, en el control del complejo de larvas rizófagas (Diabrotica virgifera zea y varios géneros y especies de gallina ciega) en maíz de temporal en El Arenal, Jal. Informe del Programa de Entomología CEFAP. Zapopan. CIFAP-Jalisco. SARH. (sin publicar) 80 p.

Eickstedt, Hasso Von. 1978. Producción de maíz en E.U.A. -- Combate de plagas del suelo y rendimiento promedio. Mesa redonda de plagas del suelo. Memoria. Sociedad Mexicana de Entomología. Guadalajara, Jal. p.23

- Félix F., E. 1978. El control de las principales plagas del suelo en maíz en el estado de Jalisco. Ira. Mesa - redonda de plagas del suelo. Memoria. Sociedad Mexicana de Entomología. Guadalajara, Jalisco. p. - 45-48.
- y J. Reyes R. 1990. Plagas rizófagas de cultivos básicos en Jalisco. SARH. Jefatura del Programa de Sanidad Vegetal. CREDIF. Guadalajara, Jalisco. México. 21 p.
- Garza G., R. 1983. Los gusanos de alambre. II Mesa redonda sobre plagas del suelo. Memoria. Sociedad Mexicana de Entomología. Chapingo, México. p. D1-D26.
- Harris, C.R. 1966. Influence of soil type on the activity of insecticides in soil. J. Econ. Ent. 59(5):1221-1225.
- y J.L. Hitchon. 1970. Laboratory evaluation of -- candidate materials as potential soil insecticides II. J. Econ. Ent. 63(1): 2-7.
- INEGI 1981. Síntesis Geográfica de Jalisco.
INEGI, S.P.P. México, D.F. 306 p.
- 1987. Anuario Estadístico del Estado de Jalisco - INEGI. México, D.F. p. 5-51.

- INEGI 1988. Abasto y Comercialización de productos básicos Mafz. INEGI. SCFI. PRONAL. CONASUPO. SISVAN. Aguas calientes, Ags. México P. 1-20.
- INIA (Sin año) El control biológico de las plagas insecti-les, ácaros y malezas. SARH. INIA. Folleto técnico (sin publicar). 29 p.
- Metcalf, C.L. y W.P. Flint. 1972. Insectos destructivos e insectos útiles, sus costumbres y su control. Ed. CECOSA. Cuarta impresión en Español. México, D.F. p. 85-276.
- Poinar, G.O. Jr., Evans, J.S. y Schuster, E., 1983. Field -- test of the entomogenous nematode, Neoplactana car-pocapsae, for control of corn rootworm larvae (Diabrótica sp., Coleóptera) Prot. Ecol. 5:337-342.
- Reyes r., J. 1983. Observaciones biológicas de campo sobre Diabrótica virgífera zea K. y S., en mafz de temporal en el estado de Jalisco. II Mesa redonda so-bre la plaga del suelo. Memoria. Sociedad Mexicana de Entomología, Chapingo, México p. B31-B40.
- Risch, S. 1981. Ants as Important Predators of Rootworm Eggs in the Neotropics. J. Econ. Ent. 74(1):88-90.

- Rodríguez D., L.A. 1980 Las Plagas del suelo en el Norte de Tamaulipas. Memoria del 8vo. Simposio Nacional de Parasitología Agrícola. IAPAC. Torreón, Coah., México. p. 29-37.
- Romero N., J. 1983. Control biológico de plagas del suelo. - II Mesa redonda sobre plagas del suelo. Memoria. Sociedad Mexicana de Entomología. Chapingo, México. p. G1-G35.
- Romero P., S. 1983. Experiencias en el manejo de insecticidas contra plagas del suelo en maíz en Jalisco, México. II Mesa redonda sobre plagas del suelo. Memoria. Sociedad Mexicana de Entomología. Chapingo México. p. H25-H33.
- Sánchez A., J. 1983. Control químico de plagas subterráneas. II Mesa redonda sobre plagas del suelo. Memoria - Sociedad Mexicana de Entomología. Chapingo, México p. H1-H7.
- Sifuentes A., J.A. 1985. Plagas del maíz en México. SARH. - - INIA. Folleto técnico No. 85. p. 2-16.

Steel, D.R.G. y J.H. Torrie. 1960. Principles and Procedures or statistics. With special reference to the Biological Sciences. Ed. McGraw Hill. U.S.A. p. 156-158.

Swan, L.A. 1964. Beneficial insects. Harper & Row, Publishers. New York. U.S.A. p. 43-44.

CUADRO 1a. ANALISIS DE VARIANZA DE LAS POBLACIONES DE Chau--
liognathus limbicollis (LeC) EN EL MUESTREO DEL 9
DE JULIO, CON LOS DATOS ORIGINALES, EN LA EVALUA--
CION DE INSECTICIDAS. EL ARENAL, JALISCO. CICLO P-
V 1986.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	F. tablas	
					0.05	0.01
Tratamientos	3	0.218	1.072	0.71 N.S.	3.29	5.42
Repeticiones	5	0.114	0.022	0.22 N.S.	2.90	4.56
Error exptal.	15	1.523	0.102			
Total.	23	1.846				

CUADRO 2a. ANALISIS DE VARIANZA DE LAS POBLACIONES DE Chau--
liognathus limbicollis (LeC) EN EL MUESTREO DEL 28
DE JULIO, CON LOS DATOS ORIGINALES, EN LA EVALUA--
CION DE INSECTICIDAS. EL ARENAL, JALISCO. CICLO P-
V 1986.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	F. Tablas	
					0.05	0.01
Tratamientos	3	0.104	0.034	0.19 N.S.	3.29	5.42
Repeticiones	5	0.302	0.064	0.33 N.S.	2.90	4.56
Error exptal.	15	2.677	0.178			
Total	23	3.083				

N.S. = No Significativo
 * = Significativo al 5%
 ** = Significativo al 1%

CUADRO 3a. ANALISIS DE VARIANZA DE LAS POBLACIONES DE Chaullognathus limbicollis (LeC), EN EL MUESTREO DEL 12 DE AGOSTO, CON LOS DATOS ORIGINALES, EN LA EVALUACION DE INSECTICIDAS. EL ARENAL, JALISCO. CICLO P-V 1986.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	F. tablas	
					0.05	0.01
Tratamientos	3	0.697	0.232	0.64 N.S.	3.29	5.42
Repeticiones	5	0.937	0.187	1.33 N.S.	2.90	4.56
Error	15	2.114	0.1409			
Total	23	3.750				

CUADRO 4a. ANALISIS DE VARIANZA DE LAS POBLACIONES DE Chaullognathus limbicollis (LeC), EN EL MUESTREO DEL 26 DE AGOSTO, CON LOS DATOS ORIGINALES, EN LA EVALUACION DE INSECTICIDAS. EL ARENAL, JALISCO. CICLO P-V 1986.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	F. Tablas	
					0.05	0.01
Tratamientos	3	0.645	0.215	1.77 N.S.	3.29	5.42
Repeticiones	5	2.364	0.472	3.89 N.S.	2.90	4.56
Error	15	1.822	0.121			
Total	23	4.833				

N.S. = No Significativo
 * = Significativo al 5%
 ** = Significativo al 1%

CUADRO 5a. ANALISIS DE VARIANZA DE LAS POBLACIONES DE Chaullognathus limbicollis (LeC), CONSIDERADO EL PROMEDIO DEL NUMERO DE LARVAS DE LOS 4 MUESTREOS, CON LOS DATOS ORIGINALES, EN LA EVALUACION DE INSECTICIDAS. EL ARENAL, JALISCO. CICLO P-V 1986.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	F. tablas		
					0.05	0.01	
Tratamientos	3	0.082	0.027	1.23	N.S.	3.29	5.42
Repeticiones	5	0.345	0.069	3.12	N.S.	2.90	4.56
Error	15	0.333	0.022				
Total	23	0.761					

CUADRO 6a. ANALISIS DE VARIANZA DE LAS POBLACIONES DE Chaullognathus limbicollis (LeC), EN EL MUESTREO DEL 9 DE JULIO, CON LOS DATOS TRANSFORMADOS MEDIANTE LA FUNCION $\sqrt{X+1}$, EN LA EVALUACION DE INSECTICIDAS EL ARENAL, JALISCO. CICLO P-V 1986.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	F. Tablas		
					0.05	0.01	
Tratamientos	3	0.039	0.013	0.68	N.S.	3.29	5.42
Repeticiones	5	0.022	0.004	0.23	N.S.	2.90	4.56
Error exptal.	15	0.286	0.019				
Total	23	0.347					

N.S. = No Significativo
 * = Significativo al 5%
 ** = Significativo al 1%

CUADRO 7a. ANALISIS DE VARIANZA DE LAS POBLACIONES DE Chau--
liognathus limbicollis (LeC), EN EL MUESTREO DEL -
28 DE JULIO, CON LOS DATOS TRANSFORMADOS MEDIANTE
LA FUNCION $\sqrt{x+1}$, EN LA EVALUACION DE INSECTICIDAS
EL ARENAL, JALISCO. CICLO P-V 1986.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	F. tablas	
					0.05	0.01
Tratamientos	3	0.018	0.006	0.19 N.S.	3.29	5.42
Repeticiones	5	0.056	0.011	0.37 N.S.	2.90	4.56
Error exptal.	15	0.456	0.030			
Total	23	0.530				

CUADRO 8a. ANALISIS DE VARIANZA DE LAS POBLACIONES DE Chau--
liognathus limbicollis (LeC), EN EL MUESTREO DEL -
12 DE AGOSTO, CON LOS DATOS TRANSFORMADOS MEDIANTE
LA FUNCION $\sqrt{x+1}$, EN LA EVALUACION DE INSECTICIDAS
EL ARENAL, JALISCO. CICLO P-V 1986.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	F. tablas	
					0.05	0.01
Tratamientos	3	0.029	0.10	0.42 N.S.	3.29	5.42
Repeticiones	5	0.085	0.017	0.73 N.S.	2.90	4.56
Error exptal.	15	0.350	0.023			
Total	23	0.464				

N.S. = No Significativo
 * = Significativo al 5%
 ** = Significativo al 1%

CUADRO 9a. ANALISIS DE VARIANZA DE LAS POBLACIONES DE Chauliognathus limbicollis (LeC), EN EL MUESTREO DEL 26 DE AGOSTO, CON LOS DATOS TRANSFORMADOS MEDIANTE LA FUNCION $\sqrt{X+1}$, EN LA EVALUACION DE INSECTICIDAS EL ARENAL, JALISCO. CICLO P-V 1986.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	F. Tablas	
					0.05	0.01
Tratamientos	3	0.100	0.033	1.81 N.S.	3.29	5.42
Repeticiones	5	0.374	0.075	4.07*	2.90	4.56
Error exptal.	15	0.275	0.018			
Total	23	0.749				

CUADRO 10a. ANALISIS DE VARIANZA DE LAS POBLACIONES DE Chauliognathus limbicollis (LeC), CONSIDERANDO EL PROMEDIO DEL NUMERO DE LARVAS DE LOS 4 MUESTREOS, CON LOS DATOS TRANSFORMADOS MEDIANTE LA FUNCION $\sqrt{X+1}$, EN LA EVALUACION DE INSECTICIDAS. EL ARENAL, JALISCO. CICLO P-V 1986.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	F. tablas	
					0.05	0.01
Tratamientos	3	0.010	0.003	1.13 N.S.	3.29	5.42
Repeticiones	5	0.044	0.008	3.93*	2.90	4.56
Error exptal.	15	0.045	0.003			
Total	23	0.100				

N.S. = No Significativo

* = Significativo al 5%

** = Significativo al 1%

CUADRO 11a. ANALISIS DE VARIANZA DE LAS POBLACIONES DE Chaullio gnathus limbicollis (LeC), EN EL MUESTREO DEL 17 DE JULIO, CON LOS DATOS TRANSFORMADOS MEDIANTE LA FUNCION $\sqrt{X+1}$, EN LA EVALUACION DE INSECTICIDAS EL ARENAL; JALISCO. CICLO P-V 1987.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	F. Tablas		
					0.05	0.01	
Tratamientos	6	0.127	0.021	1.14	N.S.	2.66	4.01
Repeticiones	3	0.033	0.011	0.60	N.S.	3.16	5.09
Error exptal.	18	0.335	0.019				
Total	27	0.495					

CUADRO 12a. ANALISIS DE VARIANZA DE LAS POBLACIONES DE Chaullio gnathus limbicollis (LeC), EN EL MUESTREO DEL 5 DE AGOSTO, CON LOS DATOS TRANSFORMADOS MEDIANTE LA FUNCION $\sqrt{X+1}$, EN LA EVALUACION DE INSECTICIDAS. - EL ARENAL, JALISCO. CICLO P-V 1987.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	F. Tablas		
					0.05	0.01	
Tratamientos	6	0.101	0.016	0.85	N.S.	2.66	4.01
Repeticiones	3	0.107	0.035	1.79	N.S.	3.16	5.09
Error exptal.	18	0.358	0.020				
Total	27	0.566					

N.S. = No Significativo
 * = Significativo al 5%
 ** = Significativo al 1%

CUADRO 13a. ANALISIS DE VARIANZA DE LAS POBLACIONES DE Chau-
liognathus limbicollis(LeC), CONSIDERANDO EL PROME-
DIO DEL NUMERO DE LARVAS DE 2 MUESTREOS, CON LOS -
DATOS TRANSFORMADOS MEDIANTE LA FUNCION $\sqrt{X+1}$, EN
LA EVALUACION DE INSECTICIDAS. EL ARENAL, JALISCO.
CICLO P-V 1987.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	F. tablas	
					0.05	0.01
Tratamientos	6	0.0783	0.0130	1.13 N.S.	2.66	4.01
Repeticiones	3	0.0597	0.0199	1.73 N.S.	3.15	5.09
Error exptal.	18	0.2081	0.0115			
Total	27	0.3460				

CUADRO 14a. ANALISIS DE VARIANZA DE LAS POBLACIONES DE Chau-
liognathus limbicollis(LeC), DEL MUESTREO DEL 18 -
DE AGOSTO, CON LOS DATOS TRANSFORMADOS MEDIANTE LA
FUNCION $\sqrt{X+1}$, EN LA EVALUACION DE INSECTICIDAS. -
EL ARENAL, JALISCO. CICLO P-V 1988.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	F. Tablas	
					0.05	0.01
Tratamientos	6	0.0049	0.0008	0.79 N.S.	2.66	4.01
Repeticiones	3	0.002	0.0006	0.63 N.S.	3.16	5.09
Error exptal.	18	0.019	0.00105			
Total	27	0.026				

N.S. = No Significativo
 * = Significativo al 5%
 ** = Significativo al 1%

CUADRO 15a. ANALISIS DE VARIANZA DE LAS POBLACIONES DE Chaullioognathus limbicollis (LeC), EN EL MUESTREO DEL 25 DE JULIO, CON LOS DATOS TRANSFORMADOS MEDIANTE LA FUNCION $\sqrt{X+1}$, EN LA EVALUACION DE INSECTICIDAS. EL ARENAL, JAL.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	F. Tablas	
					0.05	0.01
Tratamientos	5	0.002	0.0004	1.00 N.S.	2.71	4.10
Repeticiones	4	0.002	0.0004	1.00 N.S.	2.87	4.43
Error exptal.	20	0.009	0.0004			
Total	29	0.013				

CUADRO 16a. ANALISIS DE VARIANZA DE LAS POBLACIONES DE Chaullioognathus limbicollis (LeC), EN EL MUESTREO DEL 10 DE AGOSTO, CON LOS DATOS TRANSFORMADOS MEDIANTE LA FUNCION $\sqrt{X+1}$, EN LA EVALUACION DE INSECTICIDAS EL ARENAL, JALISCO. CICLO P-V 1989.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	F. Tablas	
					0.05	0.01
Tratamientos	5	0.013	0.003	0.70 N.S.	2.71	4.10
Repeticiones	4	0.006	0.002	0.42 N.S.	2.87	4.43
Error exptal.	20	0.077	0.004			
Total	29	0.096				

N.S. = No Significativo
 * = Significativo al 5%
 ** = Significativo al 1%

CUADRO 17a. ANALISIS DE VARIANZA DE LAS POBLACIONES DE Chaullioognathus limbicollis (LeC), EN EL MUESTREO DEL 13 DE SEPTIEMBRE, CON LOS DATOS TRANSFORMADOS MEDIANTE LA FUNCION $\sqrt{X+1}$, EN LA EVALUACION DE INSECTICIDAS. EL ARENAL, JALISCO. CICLO P-V 1989.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	F. Tablas	
					0.05	0.01
Tratamientos	5	0.082	0.016	0.79 N.S.	2.71	4.10
Repeticiones	4	0.158	0.039	1.19 N.S.	2.87	4.43
Error exptal.	20	0.413	0.021			
Total	29	0.653				

CUADRO 18a. ANALISIS DE VARIANZA DE LAS POBLACIONES DE Chaullioognathus limbicollis (LeC), EN EL MUESTREO DEL 3 DE OCTUBRE, CON LOS DATOS TRANSFORMADOS MEDIANTE LA FUNCION $\sqrt{X+1}$, EN LA EVALUACION DE INSECTICIDAS EL ARENAL, JALISCO. CICLO P-V 1989.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	F. Tablas	
					0.05	0.01
Tratamientos	5	0.004	0.001	1.00 N.S.	2.71	4.10
Repeticiones	4	0.007	0.002	2.5 N.S.	2.87	4.43
Error exptal.	20	0.015	0.001			
Total						

N.S. = No Significativo

* = Significativo al 5%

** = Significativo al 1%

CUADRO 19a. ANALISIS DE VARIANZA DE LAS POBLACIONES DE Chauiognathus limbicollis(LeC), CONSIDERANDO EL PROMEDIO DEL NUMERO DE LARVAS EN 4 MUESTREOS, CON LOS DATOS TRANSFORMADOS MEDIANTE LA FUNCION $\sqrt{X+1}$, EN LA EVALUACION DE INSECTICIDAS. EL ARENAL, JALISCO CICLO P-V 1989.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.c.	F. Tablas		
					0.05	0.01	
Tratamientos	5	0.0053	0.00106	1.13	N.S.	2.71	4.10
Repeticiones	4	0.0028	0.0007	0.75	N.S.	2.87	4.43
Error exptal.	20	0.0186	0.00093				
Total	29	0.0267					

N.S. = No Significativo

* = Significativo al 5%

** = Significativo al 1%