



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Estudios Superiores
"Cuautitlán"



"CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO DE LAS ESPECIES
DE INSECTOS QUE SE DESARROLLAN EN CUATRO
VARIEDADES DE COL ("Brunswick", "Copenhagen Market", "Early
Glory 215" Y "Red Acre"), EN EL CICLO DE CULTIVO
PRIMAVERA-VERANO 1990, EN EL RANCHO ALMARAZ DE
CUAUTITLAN IZCALLI, MEX.

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO AGRICOLA
P R E S E N T A,
JUAN HERNANDEZ ZARAGOZA

TESIS CON
FALLA DE CUBIEN

Asesor: Biól. Aurora Vázquez Mora

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEX.

1992



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

CONTENIDO.

I.- RESUMEN.....	5
II.- OBJETIVOS.....	6
III.- INTRODUCCION.....	7
IV.- REVISION DE LITERATURA.....	8
4.1.1. Origen e importancia de la col.....	8
4.1.2. Clasificación Taxonómica.....	8
4.1.3. Características Botánicas.....	9
4.1.4. Requerimientos ambientales.....	9
4.1.5. Descripción de Variedades utilizadas.....	10
4.1.6. Prácticas de cultivo.....	11
4.1.7. Insectos asociados al cultivo.....	12
4.1.8. Cosecha.....	13
4.2. Fluctuación de poblaciones de insectos.....	14
4.4. Descripción del área de estudio.....	19
V.- MATERIALES Y METODOS.....	20
VI.- RESULTADOS Y DISCUSION.....	23
VIII.-CONCLUSIONES.....	55
BIBLIOGRAFIA.....	57

INDICE DE TABLAS.

1. Abundancia relativa por planta de los Ordenes, Familias, Géneros y Especies colectados del 29 de Junio de 1990 al 31 de Agosto del mismo año en la variedad de col "Brunswick" en el ciclo Primavera-Verano, en el Rancho Almaráz de Cuautitlán Izcalli Méx.....37
2. Abundancia relativa por planta de los Ordenes, Familias, Géneros y Especies colectados del 29 de Junio de 1990 al 31 de Agosto del mismo año en la variedad de col "Copenhagen Market" en el ciclo de cultivo Primavera-Verano, en el Rancho Almaráz de Cuautitlán Izcalli Méx.....39
3. Abundancia relativa por planta de los Ordenes, Familias, Géneros y Especies colectados del 29 de Junio de 1990 al 31 de Agosto del mismo año en la variedad de col "Early Glory 215" en el ciclo de cultivo Primavera-Verano, en el Rancho Almaráz de Cuautitlán Izcalli, Méx.....41
4. Abundancia relativa por planta de los Ordenes, Familias, Géneros y Especies colectados del 29 de Junio de 1990 al 31 de Agosto del mismo año, en la variedad de col "Red Acre", en el ciclo Primavera-Verano, en el Rancho Almaráz de Cuautitlán Izcalli Méx.....43
- 5.- Valores promedio de la Temperatura ambiental Precipitación pluvial, Humedad relativa, Nubosidad y Temperatura del microambiente, registrados en los días de colecta en cuatro variedades de col ("Brunswick", "Copenhagen Market" "Early Glory 215" y "Red Acre") en el ciclo Primavera-Verano 1990, en el Rancho Almaráz de Cuautitlán Izcalli Méx.....49
- 6.- Valores de los coeficientes de Correlación para las especies más abundantes de cada variedad ("Brunswick" "Copenhagen Market", "Early Glory 215" y "Red Acre") en relación a la Temperatura ambiental, Humedad relativa, Precipitación pluvial y Temperatura del microambiente, en el ciclo de cultivo Primavera-Verano 1990 en el Rancho Almaráz de Cuautitlán Izcalli Méx.....50

INDICE DE GRAFICAS.

1. Abundancia relativa de los Ordenes colectados en cuatro variedades de col ("Brunswick", "Copenhagen Market", "Early glory 215" y "Red Acre") en el ciclo de cultivo Primavera-Verano 1990; en el Rancho Almaráz de Cuautitlán Izcalli Méx.....24
2. Abundancia relativa por muestra de Brevicoryne brassicae colectado del 29 de Junio de 1990 al 31 de Agosto del mismo año en la variedad "Brunswick" del cultivo de col, en el ciclo Primavera-Verano; en el Rancho Almaráz de Cuautitlán Izcalli, Méx.....26
3. Abundancia relativa por muestra de Leptophobia aripa, colectada del 29 de Junio de 1990 al 31 de Agosto del mismo año en la variedad "Brunswick" del cultivo de col en el ciclo Primavera-Verano en el Rancho Almaráz de Cuautitlán Izcalli, Méx.....27
4. Abundancia relativa por muestra de Myzus persicae colectada del 29 de Junio de 1990, al 31 de Agosto del mismo año en la variedad "Brunswick" del cultivo del col, en el ciclo Primavera-Verano en el Rancho Almaráz de Cuautitlán Izcalli, Méx.....28
5. Abundancia relativa por muestra de Brevicoryne brassicae colectado del 29 de junio de 1990 al 31 de Agosto del mismo año en la variedad "Copenhagen Market" del cultivo de col; en el ciclo Primavera-Verano en el Rancho Almaráz de Cuautitlán izcalli, Méx.....29
6. Abundancia relativa por muestra de Leptophobia aripa colectada del 29 de Junio de 1990 al 31 de Agosto del mismo año, en la variedad "Copenhagen Market" del cultivo de col; en el ciclo Primavera-Verano; en el Rancho Almaráz de Cuautitlán Izcalli, Méx.....30
7. Abundancia relativa por muestra de Myzus persicae colectado del 29 de Junio de 1990 al 31 de Agosto del mismo año, en la variedad "Copenhagen Market" del cultivo de col; en el ciclo Primavera-Verano; en el Rancho Almaráz de Cuautitlán Izcalli, Méx.....30

8. Abundancia relativa por muestra de Murgantia histrionica colectada del 29 de Junio de 1990 al 31 de Agosto del mismo año, en la variedad "Copenhagen Market" del cultivo de col; en el ciclo Primavera-Verano; en el Rancho Almaráz de Cuautitlán Izcalli, Méx.....31
9. Abundancia relativa por muestra de Brevicoryne brassicae colectada del 29 de Junio de 1990 al 31 de Agosto del mismo año, en la variedad "Early Glory 215" del cultivo de col; en el ciclo Primavera-Verano, en el Rancho Almaráz de Cuautitlán Izcalli,32
10. Abundancia relativa por muestra de Leptophobia aripa colectada del 29 de Junio de 1990 al 31 de Agosto del mismo año, en la variedad "Early Glory 215" del cultivo de col, en el ciclo Primavera-Verano, en el Rancho Almaráz de Cuautitlán Izcalli, Méx.....33
11. Abundancia relativa por muestra de Myzus persicae colectado del 29 de Junio de 1990 al 31 de Agosto del mismo año, en la variedad "Early Glory 215" del cultivo de col, en el ciclo Primavera-Verano, en el Rancho Almaráz de Cuautitlán Izcalli, Méx.....33
12. Abundancia relativa por muestra de Murgantia histrionica colectada del 29 de Junio de 1990 al 31 de Agosto del mismo año, en la variedad "Early Glory 215" del cultivo col, en el ciclo Primavera-Verano en el Rancho Almaráz de Cuautitlán Izcalli, Méx.....34
13. Abundancia relativa por muestra de Brevicoryne brassicae colectada del 29 de Junio de 1990 al 31 de Agosto del mismo año, en la variedad "Red Acre" del cultivo de col, en el ciclo Primavera-Verano, en el Rancho Almaráz de Cuautitlán Izcalli Méx.....35
14. Abundancia relativa por muestra de Leptopobia aripa colectada del 29 de Junio de 1990 al 31 de Agosto del mismo año, en la variedad "Red Acre" del cultivo de col, en el ciclo Primavera-Verano, en el Rancho Almaráz de Cuautitlán Izcalli, Méx.....35
15. Abundancia relativa por muestra de Myzus persicae colectado del 29 de Junio de 1990 al 31 de Agosto del mismo año, en la variedad "Red Acre" del cultivo de col, en el ciclo Primavera-Verano, en el Rancho Almaráz de Cuautitlán Izcalli, Méx.....36

I.- RESUMEN

El presente trabajo se efectuó en la parcela # 14 del campo experimental de Rancho Almaraz de Cuautitlán Izcalli, Méx.; en cuatro parcelas de col, de 9 X 5 m cada una, correspondiéndoles una variedad de col : "Brunswick", "Copenhagen Market", "Early Glory 215" y "Red Acre".

En cada tratamiento se realizaron muestreos en el 6 % de la población, mediante la técnica de separación manual de la entomofauna que se desarrolló en cada uno de los tratamientos, para su posterior identificación y conteo.

Los muestreos fueron semanales, iniciaron el 29 de Junio de 1990 y concluyeron el 31 de Agosto del mismo año, se registraron además elementos ambientales tales como Temperatura ambiental, Temperatura del microambiente Precipitación pluvial y Humedad relativa ambiental, con el objetivo de determinar mediante el cálculo del índice de correlación (r), cual o cuales de estos influyen en cuanto a la abundancia de las especies de insectos de mayor importancia en este estudio.

De las especies de insectos identificadas las de mayor importancia por la abundancia registrada en las cuatro variedades de col son: Brevicoryne brassicae (pulgón de la col), Leptophobia aripa (gusano rayado de la col), Myzus persicae (pulgón del durazno y otras especies vegetales), Murgantia histrionica (chinche arlequín de la col), Lipaphis erysimi (pulgón de la col), y Macrosiphum euphorbia (pulgón de la col).

La Humedad relativa fue el elemento climático que obtuvo las mayores correlaciones con las especies de insectos de mayor importancia: Brevicoryne brassicae (r=0.78 en la variedad "Brunswick", r=0.69 en la variedad "Early Glory 215", y r=0.54 en la variedad "Red Acre"); Leptophobia aripa (r=0.60 en la variedad "Copenhagen Market" y r=0.83 en la variedad "Early Glory 215"); Myzus persicae (r=0.71, en la variedad "Early Glory 215") y Murgantia histrionica (r=0.88 en la variedad "Early Glory 215").

Se observó en los datos tomados del porcentaje de daño en cada variedad, causado por insectos fitófagos, que la variedad "Copenhagen Market" fue la menos dañada por insectos masticadores y chupadores, mientras que la variedad "Early Glory 215" fue severamente afectada, tanto por larvas de lepidópteros como por pulgones y la "Red Acre" por pulgones.

II.-OBJETIVOS.

-Identificar a nivel de Orden, Familia, Género y Especie los hexápodos que se desarrollan en cuatro variedades de col ("Brunswick", "Copenhagen Market", "Early Glory 215" y "Red Acre"), en el ciclo Primavera-Verano de 1990; en el Rancho Almaráz de Cuautitlán Izcalli, Méx.

-Determinar de la entomofauna identificada, cuales son los individuos fitófagos que afectan al cultivo de la col en la zona de estudio y observar que variedad ofrece mas resistencia a los mismos.

-Determinar durante un ciclo agrícola la fluctuación de poblaciones de las especies de insectos de mayor importancia en cuanto a abundancia relativa registrada.

III.- INTRODUCCION.

Uno de los principales factores que ocasiona el bajo rendimiento en la producción de col, al igual que en la mayoría de los cultivos, es la incidencia de plagas. Dentro de éstas se tienen una gran variedad de insectos que no sólo afectan el rendimiento, sino también la calidad, por lo que los productores se han visto en la necesidad de llevar a cabo diversos métodos de combate, entre los cuales predomina el uso, en la mayoría de las ocasiones inadecuado e innecesario de insecticidas químicos que han favorecido la resistencia de los insectos hacia los productos utilizados, elevando los costos de producción y contaminando el ambiente.
(Academia Nacional de la Ciencia, 1984).

Las plagas de insectos se pueden controlar mediante diversos métodos, sin embargo, el primer principio de control, es la identificación correcta de los organismos, es decir, con la identificación correcta de una especie, se da el primer paso en la erradicación científica de una plaga; ya que sólo así obtendremos la clave para buscar en la información publicada lo referente a la historia biológica, comportamiento, ecología y otros importantes factores en el desarrollo de medidas de control de la plaga.

El descubrimiento de plagas y la obtención de encuestas de su distribución y abundancia, son requisitos esenciales para llevar a cabo programas racionales de control; ya que se confirma que la plaga realmente existe y se verifica que esté en cantidades suficientes para causar daño económico.
(Academia Nacional de la Ciencia, 1984).

El presente trabajo forma parte de una serie de estudios encaminados a la obtención de información que permita establecer un adecuado programa de manejo integral de plagas de insectos del cultivo de la col, en la zona de estudio.

IV.- REVISION DE LITERATURA

4.1.1 Origen e importancia del cultivo de la col .-

De la familia de las Crucíferas o Brassicaceas, el género Brassica es el más importante debido a que comprende a especies hortícolas ampliamente cultivadas tales como la brócoli, coliflor, col común o repollo, col de bruselas, nabiza, colinabo, etc. (Bolea, 1982).

La col se conoce desde los antiguos egipcios (2500, A.C.), por su fácil manejo y adaptación era muy apreciada por los romanos, celtas y germanos, además de que se le atribuían propiedades curativas. (Limongelli, 1979).

Este vegetal es originario de Europa Centro Meridional, del Asia Occidental y del Africa del Norte. (Bolea 1982). A partir del descubrimiento de América comenzó su diseminación por todo el continente americano. (Ramírez, 1988).

En México la producción de col común es principalmente para consumo nacional aunque en el ciclo 1983-84 la exportación de col llegó a ser el 1.9 % del total exportado en cuanto a frutas y verduras por la Unión Nacional de Productores de Hortalizas. (Boletín anual, UNPH, 1984).

La col es una verdura rica en proteínas, sales minerales y contienen una gran cantidad de vitamina C. Se aprovecha principalmente en fresco (Valdez, 1986).

4.1.2. Clasificación Taxonómica.

Reino.....	Vegetal
División.....	Embryophyta
Subdivisión.....	Angiospermae
Clase.....	Dicotyledoneae
Orden.....	Rhoedales
Familia.....	Cruciferae
Subfamilia.....	Brassicaceae
Género.....	<u>Brassica</u>
Especie.....	<u>oleracea</u>
Variiedad botánica.....	capitata

(Sánchez, 1980; Wettstein, 1960;
Rodríguez y Parras, 1985)

4.1.3. Características Botánicas.

Sistema radical. La planta desarrolla un sistema radicular abundante, ramificado y superficial. Las raíces a medio desarrollo se extienden lateralmente, según Weaver y Bruner, la profundidad de algunas de ellas es de 1.5 m y lateralmente alcanzan 1.05 m; la mayor parte de las raíces se encuentran en una profundidad de entre 5 y 30 cm del suelo (Guenkov, 1987).

Tallo. Es relativamente corto, grueso y jugoso, su parte inferior es leñosa y de hecho sólo sirve de sostén a la yema terminal o cabeza; presenta entrenudos cortos; el tallo se alarga y ramifica al segundo año, midiendo de 0.60 a 1.20 m. (Limongelli, 1979).

Hoja. Las hojas son simples, alternas, arrosetadas y succulentas; el color varía desde el verde claro hasta el violáceo, según la variedad; las rosetas de las hojas pueden oscilar entre 50 y 100 cm de perímetro. (Guenkov, 1987).

Flores y frutos. La inflorescencia es un racimo alargado o panícula, las flores individuales son perfectas, con cuatro sépalos, cuatro pétalos blancos o amarillo pálido, seis estambres y un pistilo; la polinización se considera entomófila. El fruto es una silicua delgada, de color castaño rojizo. (Limongelli, 1979).

4.1.4. Requerimientos ambientales.

Clima y temperatura. La col es una de las plantas que ha logrado adaptarse a la mayoría de los climas, pero los que más le favorecen para un mejor desarrollo son los fríos y húmedos; es resistente a heladas. (Ramírez, 1988).

La temperatura óptima para un buen desarrollo, es de 15-16 °C el crecimiento de la planta a temperatura de 5 °C no cesa, pero el desarrollo es lento; una temperatura de 30 °C es perjudicial, sobre todo si la humedad del suelo es baja. (Guenkov, 1987).

Por lo que respecta a la luminosidad, son plantas de fotoperiodo de día largo, la intensidad luminica es de medianamente exigente a exigente, después de formadas las hojas. (Guenkov, 1987).

Humedad. La col es exigente en cuanto a humedad del suelo, durante todo el ciclo vegetativo, especialmente en las primeras etapas de desarrollo. La humedad más propicia del suelo es de 80-90 % de la capacidad de campo (Ramírez 1988).

Suelo. En relación con este factor no es tan exigente este cultivo, se obtiene buen éxito sobre distintos tipos, desde los ligeros hasta los más pesados, siempre que tengan buen drenaje, materia orgánica y se les pueda proporcionar toda la humedad necesaria. El rango de pH varía desde 6.5 a 7.5 (Ramírez, 1988).

4.1.5. Descripción de las variedades utilizadas.

Existen varios criterios para clasificar las variedades, pudiendo ser: en función de la época de recolección y de su adaptación a una determinada época del año (Primavera-Verano, Otoño-Invierno), por el tipo de hoja que presentan (lisas o rizada) o bien por la forma del producto.

Los cultivares utilizados presentan las siguientes características:

A) "Brunswick".

Las plantas son de mediano tamaño y vigorosas; las cabezas son chatas sólidas y grandes, con un diámetro de 28 cm y un peso de hasta 4.6 kg; con un ciclo de 90 días; el color de la cabeza es verde oscuro, se puede sembrar todo el año, pero los máximos rendimientos se obtienen en siembras de Verano y principios de Otoño. (Catálogo de variedades Sun seeds; Limongelli, 1979).

B) "Copenhagen Market".

Es una variedad precoz con un ciclo de 65 a 70 días de la siembra a la cosecha; de planta pequeña y compacta, de tallo corto cuya longitud total es de aproximadamente 60 cm; tiene pocas hojas alrededor de la "cabeza" y estas son de color verde claro y tienen forma de taza. La cabeza tiene un diámetro medio de 15 a 16 cm y un peso de 1.3 a 1.8 kg. Es de forma redonda y sólida. Se le usa para la siembra de huertos familiares y para consumo en fresco. Su siembra se recomienda durante todo el año en climas templados y fríos. En climas cálidos se recomienda sembrar en Otoño-Invierno. (Catálogo de variedades Sun seeds, Asgrow y PRONASE).

C) "Early Glory 215".

Esta variedad tiene cabeza esférica grande, que se desarrolla muy bien bajo una amplia gama de condiciones climáticas. Desarrolla cabezas compactas con un peso alrededor de 3 kg; las hojas exteriores son de un color verde grisáceo, bastante abiertas, madura a los 74 días, es de ciclo precoz.

De tallo corto y diámetro de 17.8 cm; para sembrarse en Primavera tardía, Verano y Otoño principalmente. Se usa para comercializar en fresco y para la elaboración de Chucrut. Es ideal para el transporte. Tiene altos rendimientos y es muy uniforme aún en las condiciones menos favorables. (Catálogo de variedades PRONASE y Asgrow).

D) "Red Acre".

Es una variedad de repollo colorado, rojo brillante, con 83 días a madurez relativa, de cabezas grandes y redondas, puede alcanzar hasta 4 kg de peso se usa para comercializar en fresco. (Catálogo de variedades Sun seeds).

Prácticas de Cultivo.

Preparación del terreno.- se realiza de acuerdo al terreno: en suelos pesados es necesario realizar una aradura como primer paso para la siembra, seguido de una cruz y tres pasos de rastra, una nivelación o emparejado y luego el surcado. (Murillo, 1989).

Siembra.- se puede llevar a cabo por dos métodos:

- 1) Siembra de trasplante
- 2) Siembra Directa.

1) De trasplante. Se lleva acabo en hilera, la cantidad de semilla utilizada es de 2 a 3 gr por metro cuadrado de almácigo, de donde nacerán de 600 a 1000 plantas; a los 30-35 días de emergidas, con una altura de 15-20 cm serán trasplantadas al terreno definitivo. (Murillo, 1989).

2) Directa. Se requiere de un terreno perfectamente preparado; la cantidad de semilla a utilizar es de 1.5 a 2 kg/ha, con semilla que presenta un 80 % o mas de germinación; se depositan de 6 a 8 semillas por golpe a una profundidad de 2 cm (Ramirez, 1988).

En el Valle de México generalmente se siembra del 30 de Abril al 30 de Agosto en temporal, y durante todo el año con riego. (Fernandez y Alvarado, 1985)

Fertilización.- este cultivo es muy exigente y por lo tanto agotador del suelo, especialmente en lo que se refiere a Nitrógeno y Potasio. Para la aplicación de fertilizantes al cultivo, se debe considerar la fertilidad natural del suelo, las necesidades nutricionales de la planta, el tipo de fertilizante, etc. (Castillo, 1977).

En México es difícil encontrar dosis para las diferentes regiones productoras, debido a la falta de investigación, sin embargo se manejan dosis de 80 hasta 160 kg de Nitrógeno por hectárea y de 30 a 80 kg de Fosfato por hectárea. (Calderón, 1990).

Se debe evitar la proliferación de maleza, además de llevar a cabo aporques en las coles, para evitar la inclinación de la cabeza hacia el suelo. (Limongelli, 1979).

4.1.7.- Insectos asociados al cultivo de col.

Dentro de las principales plagas por insectos que afectan a este cultivo se tienen citadas a las siguientes especies: pulgón de la col, Brevicoryne brassicae; mariposita blanca de la col Pieris rapae, P. protidice y Leptophobia aripa; falso medidor, Trichoplusia ni; pulga saltona, Phyllotreta sp.; gusano del corazón de la col, Copitarsia consuetata; palomilla dorso de diamante, Plutella xylostella; chinche arlequín, Murgantia histrionica y el gusano soldado, Spodoptera exigua. (Lagunes, 1988).

La familia Aphididae es un grupo numeroso que comprende insectos pequeños (miden de 4-8 mm de longitud) de cuerpo blando a los cuales frecuentemente se les encuentra en grandes números succionando la savia de los tallos y hojas de las plantas. A menudo tales grupos de afidos incluyen individuos en todos los estadios de desarrollo; su aspecto es piriforme. El ciclo biológico de muchos pulgones es bastante complejo. Muchas especies invernan en estado de huevo y estos huevos al eclosionar en Primavera dan lugar a hembras que se reproducen partenogenéticamente y que dan nacimiento a ninfas vivas (viviparidad). Por este método de reproducción se pueden incrementar enormes poblaciones de pulgones en relativamente corto tiempo. La familia contiene un gran número de plagas importantes de plantas cultivadas. Los daños causados por los pulgones consisten en marchitamientos o enrollamientos debidos a su alimentación, varias especies son también responsables de la transmisión de enfermedades a las plantas. Dentro de los géneros importantes de esta familia, están: Aphis, Macrosiphum y Myzus. (Borror, 1981).

La chinche arlequín de la col Murgantia histrionica es un hemíptero de la familia Pentatomidae, que mide de 0.7 a 2 cm de longitud, de color negro con manchas conspicuas anaranjadas; en forma de escudo. Su ciclo de vida comienza cuando las hembras adultas ovipositan en el envés de la hoja; el huevecillo es de color claro, como diminutos barrilitos alineados; estos huevecillos incuban de 4 a 29 al día, variando el tiempo con la temperatura. Las ninfas se alimentan y crecen de cuatro a nueve semanas, pasando a través de cinco estadios diferentes antes de ser capaces de aparearse. Tres generaciones y una cuarta parcial pueden sucederse una a la otra antes de que el tiempo frío impida su rápido incremento. Invernan como adultos en los tallos inclinados de sus hospederos, entre la maleza. (Metcalfe, 1980).

Tanto ninfas como adultos se alimentan de los jugos de vegetales. Como metodo de combate se recomienda destruir los sitios de invernación.

El gusano rayado de la col es un lepidoptero de la familia Pieridae. Comienza su ciclo cuando la hembra oviposita en el envés o en el haz de las hojas más succulentas, en un número de 4 a 100; los huevos son alargados con forma de barril, y color amarillo. las larvas son gregarias al inicio, después los grupos se hacen menos densos. (Salinas y Briseño, 1981).

Este insecto pasa por cinco estadios larvales. Las larvas completan su desarrollo e incluso llegan a pupar en la misma planta de donde se alimentaron. La pupa es de color verde.

El adulto es una mariposa blanca, de 42 a 45 mm de expansión alar. (Beutelspacher, 1980).

En cuanto al daño que causa, las plantas pequeñas pueden quedar defoliadas y de las plantas maduras devora todo el follaje.

4.1.8. Cosecha.

El indicador más adecuado para cosechar los repollos, es cuando las hojas exteriores de la cobertura estén extendidas y al presionar con loa dedos, la cabeza esté bien compacta, además de tomar en cuenta el tamaño de la misma.

El corte se realiza debajo de la cabeza dejando de dos a tres hojas envolventes, para evitar daños en el transporte. (Guenkov, 1987).

4.2.- Fluctuaciones de poblaciones de insectos.

Los estudios de distribución y abundancia de las poblaciones animales engloban, en cierta medida, la parte más esencial de la ecología animal, más aún, la parte esencial de la ecología, a través de la ecología de poblaciones, se reduce a un problema de abundancia, ya que podemos decir que la ausencia es una abundancia igual a cero. La abundancia de individuos es un importante indicador de una serie de problemas ecológicos tanto de carácter físico del ambiente como históricos, como de sus relaciones con otras poblaciones.

La abundancia de individuos con la naturaleza, que es un reflejo del tamaño de las poblaciones animales, está determinada por una gran cantidad de factores y la respuesta a cuales son y como actúan dichos factores, nos dará un visión profunda del funcionamiento del sistema ecológico. (Rabinovich, 1982).

El ambiente es la sumatoria de todo lo que directamente influye en la probabilidad de que un individuo capte energía, sobreviva y se reproduzca. (Andrewartha, 1973).

Por lo tanto, la fluctuación y dinámica de una población determinada, estará en gran parte influenciada por el ambiente en que se desarrolla. (Odum, 1979).

El clima, los patógenos, depredadores o agresores, los recursos, las malentidades y las parejas, son los componentes del ambiente. (Andrewartha, 1973).

El "clima y los recursos" son universales. Cualquier animal, en cualquier lugar es estimulado por los factores del clima: temperatura, luz, humedad, etc. y no existe animal cuya probabilidad de sobrevivir y reproducirse no dependa, de alguna manera, de su respuesta a tales estímulos. (Andrewartha, 1973)

El alimento es un recurso universal característico, que debe tener todo animal si quiere sobrevivir y reproducirse.

Cada individuo de una especie cuya reproducción es sexual y dioica tiene la necesidad de tener un representante del sexo contrario en su medio para poderse reproducir.

La probabilidad de supervivencia de un animal se ve reducida cuando los depredadores, agentes patógenos o los agresores (miembros de la misma especie) son numerosos; la actividad de estos depende de la cantidad de alimento disponible y de los restantes componentes del medio.

Las malentidades son siempre adversas a la probabilidad de que un organismo sobreviva y se reproduzca.
(Andrewartha, 1973)

Una población depende de un complejo de condiciones, pero existen factores limitantes, que al modificarse pueden afectar el éxito de un organismo o del grupo en cuestión, de aquí que exista una mayor abundancia poblacional de algunas especies con determinadas condiciones y existan otras con poca abundancia poblacional; a estas últimas se les llama especies secundarias. (Odum, 1979).

Los factores que regulan las fluctuaciones (crecimiento o decremento) de una población pueden ser dependientes o independientes de la densidad (individuos por área o volumen del hábitat) de ésta. (Romero, 1983).

Entre los factores independientes (los que manifiestan su efecto en las poblaciones independientemente del tamaño de éstas) están el clima, el tiempo, los ciclos temporales (circadianos, estacionales, etc.) los siniestros, la migración, el voltinismo y la quiescencia (invernación, diapausa, etc.)
(Fernández y Alvarado, 1987).

Muestreo.

Para conocer la disposición espacial de las poblaciones, o como en el caso de este trabajo, conocer los cambios en el tiempo, se necesita conocer el número de organismos que existen en el área de estudio. (Rabinovich, 1982).

Son varias las razones que hacen difícil llevar a cabo el censo de una población, es decir la enumeración de todos los individuos que componen esa población, por lo tanto se recurre a estimar el verdadero tamaño de la población en base a una enumeración incompleta de los individuos (o sus productos) que componen la población total. (Rabinovich, 1982).

Para llevar a cabo un muestreo se siguen las siguientes etapas:

-Definir la Unidad de muestreo. Puede ser desde una área determinada hasta una planta, una hoja etc. Al conjunto de unidades de muestreo u observaciones se le llama muestra; al número de unidades de muestra se le llama tamaño de muestra y a la parte que observamos y medimos se le llama unidad de muestreo. (U.M.). (Anaya y Bautista, 1991).

-Establecer el Número de unidades de muestreo que integran la muestra preliminar. Esto en base a la capacidad económica y/o física del investigador.

-Establecer un Plan de muestreo. Existen varias formas de realizar un muestreo. (al azar simple, al azar

estratificado, etc.) esto es debido a la gran diversidad de ciclos de vida y habitats de diferentes especies de insectos y de acuerdo a los objetivos particulares de los diferentes estudios de campo, lo cual ha guiado igualmente a gran diversidad en técnicas. (Rabinovich, 1982)

-Escoger un Modelo estadístico. (Poisson, Binomial negativa, etc.).

-Probar el modelo escogido. Ver si el modelo escogido se ajusta a la disposición espacial de nuestra población.

-Obtener el número de unidades muestrales óptimo.

Según Morris (1960) el muestreo puede ser intensivo o extensivo. El muestreo extensivo se aplica en áreas grandes y generalmente se pretende determinar el nivel de daño de una plaga dada a un cultivo. El muestreo intensivo se aplica cuando se desea obtener información muy específica acerca de una población en un determinado habitat.

Para contar el número de insectos que hay en la unidad de muestra se utilizan las colectas. En general existen dos tipos de métodos de colecta, los métodos relativos, con los cuales no se captura el total de individuos que está presente en una unidad de muestreo: (por ejemplo la red entomológica) y los métodos absolutos que permiten observar a todos los individuos de la unidad de muestreo (inspección visual, revisión completa, palmo a palmo, de la unidad de muestreo.).

El tamaño de muestra depende de varios factores, entre ellos la precisión y la disposición espacial de la plaga. (Para obtener el número óptimo de muestras se debe llevar a cabo un muestreo preliminar.) A mayor precisión, mayor tamaño de muestra. Mientras que la disposición espacial determina la distribución estadística y cada distribución tiene su forma particular para obtener n . (Ruiz, 1991).

La precisión es la diferencia que hay entre el valor poblacional real y el resultado obtenido por muestreo.

La disposición espacial es el arreglo o acomodo que tienen las poblaciones el espacio. Los tres tipos más comunes son por contagio o agregada, regular y al azar. De estos el más frecuente que presentan los insectos es el agregado. Las distribuciones estadísticas que describen a tales disposiciones son: la Binomial Negativa, la Poisson y la Binomial, para las disposiciones agregadas, azar y regular, respectivamente.

La manera más sencilla de ver hacia que disposición se ajustan los datos que obtenemos en campo, es usar el modelo llamado V/M (Lexis) o razón de varianzas media. El cual se obtiene al dividir la varianza entre la media del grupo de datos si el valor del índice es mayor, igual o menor a 1, indica contagio, aleatoriedad o regular, respectivamente.

Una vez que se ha visto la tendencia de la disposición es necesario ajustar los datos a una disposición estadística. En un ajuste a la Binomial Negativa la hipótesis que se plantea es : los datos se ajustan a una Binomial Negativa, en oposición a : los datos no son descritos por una Binomial Negativa.

La distribución BN se obtiene de la expansión del binomio:

$$(q - p)^{-k} \quad ; \quad \text{donde : } q - p = 1$$

$$q = 1 + p, \quad p = \frac{\bar{X}}{k}$$

$$S = \bar{X} + \frac{\bar{X}^2}{k}$$

\bar{X} y k son parámetros del modelo, \bar{X} es la media y k un indicador de la agregación.

La forma de comprobar o evaluar el ajuste entre el modelo de disposición espacial Binomial Negativa y los datos de campo es:

Si utilizamos \bar{X} como estimador de m y k como estimador de k , la fórmula recurrente que nos da las probabilidades de encontrar 0,1,2,3.... individuos por muestra es:

$$P(x) = \frac{P(x-1) R(k + x - 1)}{x}$$

Donde: $R = \frac{\bar{X}}{k + \bar{X}}$ y $P(0) = (1 + \frac{\bar{X}}{k})^{-k}$

$$k = \frac{\bar{X}^2}{S - \bar{X}}$$

multiplicando los $P(x)$ por N (número total de muestras) obtendremos $F(x)$, número de muestras esperadas con x individuos.

$k(2)$ se obtiene para mayor confiabilidad por prueba y error es decir:

$$N \ln \left(1 + \frac{\bar{X}}{k(2)} \right) = \sum_{x=1}^{\infty} x \frac{A(x)}{k + x}$$

Donde: \bar{X} = media
 \ln = log e
 N = total de muestras

$A(X)$ = suma de todas las frecuencias de las muestras conteniendo mas de X individuos.

Se comienza con un primer valor que puede ser $k(1)$, el del método anterior, o $K(2)$, y modificando este valor hasta que un cierto valor de $k(2)$ satisfaga la igualdad, dentro de un error preestablecido.

El número óptimo y tamaño de las unidades muestrales a tomar para estimar la densidad de una población, según Gerard y Berthet (1971), citados por Rabinovich, (1982), está dada por:

$$n = [\bar{X}^2 (1/\bar{X} + A/K)] / S^2 A$$

Donde:

$$K = \bar{X}^2 / (S^2 - \bar{X}^2)$$

A = área de cada unidad muestral

K = parametro de apinamiento de la distribución BN.

S^2 = varianza

\bar{X} = media de la población

Otras distribuciones pueden describir también la agregación, para mayor información se puede consultar a Pielou (1977) y Southwood (1978).

El método óptimo de muestreo es en el que los costos son mínimos en relación a la precisión requerida.

La realización de muestreos es de suma importancia tanto para investigaciones como para control de insectos.

Para llevar a cabo un adecuado programa de manejo de plagas, (en este caso insectos), se debe cumplir con tres fases:

-Diagnóstico. Mediante colectas y claves se identifica y caracteriza la población de estudio

-Predicción. Con muestreos, se obtiene la fluctuación de la población de cada especie, tablas de vida, etc. con lo cual se obtendrá el posible comportamiento de la población de estudio, bajo determinadas características

-Decisión Económica. Mediante algunos parametros (Nivel de Daño Económico, Umbral Económico, etc) se toman las decisiones pertinentes.

Cada elemento es vital y significa un soporte para las tácticas de control. Los medios de determinación de los números aproximados de insectos son absolutamente necesarios para que las decisiones del control de plagas sean tomadas. (Fernández y Alvarado, 1985).

4.3. Descripción del área de estudio.

El experimento se llevó a cabo en la parcela # 14 del área agrícola del Centro de Producción Agropecuaria de la F.E.S-C. localizada en el Municipio de Cuautitlán Izcalli, Estado de México.

Este Municipio se extiende entre los 19° 37' y los 19° 45' de latitud norte y entre los 99° 14' de longitud oeste. La altitud de la zona es de 2250 m.s.n.m. (Reyna, 1978; De la Teja, 1982)

El clima para la región de Cuautitlán, corresponde a: C b (wo) (w) (i'), templado, el más seco de los subhúmedos, con régimen de lluvias de verano e invierno seco, verano fresco largo y respecto a la oscilación de la temperatura es isotermal, con tendencia a ser extremosa.

Al año se recibe una precipitación aproximada de 605 mm; Julio es el mes más lluvioso con 128.9 mm y Febrero el mes más seco con 3.8 mm.

La temperatura media anual es de 15.7 °C aproximadamente; Enero es el mes más frío con un promedio de 11.8 °C y Junio el más caliente con 18.3 °C. (Reyna, 1978).

Los suelos predominantes son del tipo Vertisol pélico (Vp), de formación aluvial, originados a partir de depósitos de material igneo. Su textura es arcillosa, difíciles de manejar por ser plásticos y adhesivos cuando están húmedos y formando grietas cuando están secos. Son suelos jóvenes, no presentan fenómenos de iluviación, eluviación o intemperismo muy marcado; su pH es mayor a 6 (De la Teja, 1982).

El sistema de topoformas corresponde a un valle. La vegetación predominante corresponde a matorral y pastizal natural. (Síntesis Geográfica del Estado de México, 1980.).

V.- MATERIALES Y MÉTODOS.

Para alcanzar los objetivos anteriormente citados este trabajo se dividió en dos etapas: Campo y Laboratorio.

En la primera se establecieron cuatro variedades de col en una superficie de 20 x 12 m correspondiéndole a cada variedad 9 x 5 m, esto es, 6 surcos de 9 m de longitud.

La siembra fue en forma directa y una vez que se observó un 90 % de germinación, se aclaró con una distancia entre plantas de 40 cm.

Las siguientes actividades fueron fertilización, riegos y control de la maleza mediante deshierbes; no se realizó algún tipo de combate químico.

La fertilización se dividió en dos aplicaciones, la fórmula utilizada fue 120-80-00, de tal manera que la mitad de Nitrógeno se aplicó conjuntamente con la siembra y la otra parte se aplicó después del aclareo (tres semanas después de la siembra); el Fósforo se aplicó en su totalidad en la siembra. Los fertilizantes usados fueron Urea y Superfosfato de Calcio Triple.

Se dieron dos riegos de auxilio al cultivo, el primero inmediatamente después de la siembra y el segundo dos semanas más tarde, debido a que aún no se establecía el temporal.

En cada una de las variedades de col se efectuaron muestreos de la entomofauna, a partir, del 29 de Junio de 1990 hasta el 24 de Agosto del mismo año, para las variedades "Copenhagen Market" y "Early Glory 215" debido a su precocidad; mientras que para las variedades "Brunswick" y "Red ACre" se realizó un muestreo más.

Antes del primer muestreo, se contó la población de vegetales de cada variedad y a cada individuo se le asignó un número, de acuerdo a un croquis, de tal forma que mediante una serie de números aleatorios, cada semana se muestreó el 6 % de la población total.

La técnica que se utilizó consiste en separar los insectos del substrato vegetal mediante un pincel, colocándolos posteriormente en frascos con alcohol al 70 %, previamente etiquetados; en el caso particular de las larvas de lepidopteros, se utilizó una solución salina. Las muestras así obtenidas fueron al laboratorio para su posterior análisis en relación a la fluctuación de población, que se efectuó sobre la abundancia relativa por planta. (Rabinovich, 1982).

Otro aspecto que se tomó en consideración en esta etapa del trabajo en campo, fue la obtención de datos ambientales en cada uno de los muestreos, como: Temperatura ambiental, Humedad relativa ambiental, Precipitación pluvial, estimación del porcentaje de nubosidad (información obtenida de la estación Agroclimatológica de la F.E.S-C.); Temperatura del microambiente (mediante un termómetro escala 0-50° C), relación insecto-planta, relación insecto-insecto. (observaciones directas en campo).

Al momento en que las cabezas de col alcanzaron la madurez comercial, fueron cosechadas y se tomaron al azar datos de un 10 % de la población de plantas, estos fueron: Diámetro ecuatorial, Diámetro polar, peso unitario de cabeza y número de hojas sueltas. Además se estableció una relación de daños, siguiendo las normas establecidas por la SECOFI.

El trabajo en laboratorio consistió inicialmente en la separación, montaje, identificación y conteo del material de insectos colectados en campo, por muestra y variedad de col.

Para este fin se utilizaron agujas de disección, cajas de Petri, microscopio estereoscópico, claves de identificación, alcohol de diferentes graduaciones; colorantes, tubos de ensaye, estufa, cubreobjetos y portaobjetos (en el montaje de tisanopteros); alfileres entomológicos y placas de unigel (en el montaje de la mayoría de los órdenes encontrados).

La separación se inició desde la etapa de campo, de tal forma que algunas especies conocidas se depositaban en frascos etiquetados con la variedad de col en la que se realizó el muestreo; fecha; número de muestreo y género; algunas veces hasta especie del material colectado.

En el laboratorio por medio de agujas de disección, cajas de Petri y alcohol, se completó la separación; después se procedió a la identificación por medio de claves adecuadas y finalmente se contó todo el material; algunas especies como Thrips se montaron en preparaciones fijas; otras como las pertenecientes a los órdenes Hemiptera y Coleoptera se montaron en alfileres entomológicos. Las larvas se conservaron en alcohol al 70 %.

Los resultados obtenidos se tabularon y graficaron para su posterior análisis en relación a la fluctuación de población de las especies de mayor importancia; se realizó además el análisis estadístico del índice de coeficiente de correlación (r) para determinar cual o cuales elementos del medio pudieron influir en cuanto a la abundancia de las especies de mayor importancia.

Análisis Estadístico.

Coefficiente de Correlación. (r)

Para la obtención de este índice se siguió el modelo:

$$r = \frac{\sum (X - \bar{X}) (Y - \bar{Y})}{\sqrt{\sum (X - \bar{X})^2 \sum (Y - \bar{Y})^2}}$$

Donde : r = Coeficiente de Correlación

X y Y = Parámetros observados o variables.

(Steel and Torrie, 1986
Mendenhall, Scheaffer y
Wackenty, 1986).

VI.- RESULTADOS Y DISCUSION.

Se examinó un total de 38 muestras de la entomofauna colectada en las variedades "Copenhagen Market" y "Early Glory 215" (9 muestras por cada variedad), "Brunswick" y "Red Acre" (10 muestras de cada una), de las cuales se identificaron los siguientes Ordenes, Familias, Géneros y Especies pertenecientes a la clase Hexápoda:

Orden THISANOPTERA

Familia Thripidae

Gén. y Sp. Frankiniella aurea

Gén. y Sp. Frankiniella californica

Gén. y Sp. Thrips tabaci

Orden HEMIPTERA

Familia Anthocoridae

Gén. y Sp. Orius sp.

Familia Miridae

Gen; y Sp. Ligus lineolaris

Familia Pentatomidae

Gen. y Sp. Murgantia histrionica

Orden HOMOPTERA

Familia Cicadellidae ***

Familia Aphididae

Gén. y Sp. Brevicoryne brassicae

Gén. y Sp. Lipaphis erysimi

Gén. y Sp. Macrosiphum euphorbia

Gén. y Sp. Myzus persicae

Orden COLEOPTERA

Familia Staphilinidae ***

Familia Melyridae

Gén. y Sp. Collops geminus

Gén. y Sp. Trichochrous sp.

Familia Coccinellidae

Gén. y Sp. Hippodamia convergens

Familia Chrysomelidae

Gén. y Sp. Chaetocnema sp.

Gén. y Sp. Diabrotica bateata

Gén. y Sp. Diabrotica undecimpunctata

Gén. y Sp. Disonycha sp.

Gén. y Sp. Epitrix sp.

Gén. y Sp. Leptinotarsa decemlineata

Familia Curculionidae

Gén. y Sp. Apion sp.

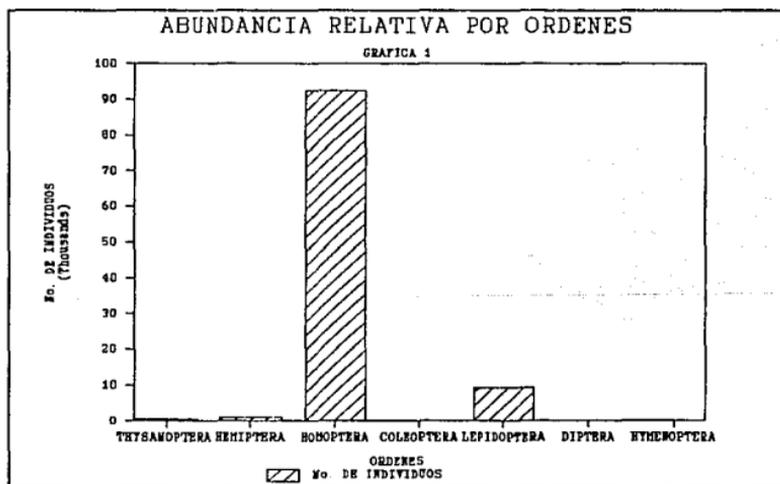
Gén. y Sp. Geraeus sp.

Orden LEPIDOPTERA
 Familia Noctuidae
 Gén. y Sp. Heliothis zea
 Gén. y Sp. Pseudolamia unipuncta
 Gén. y Sp. Spodoptera frugiperda
 Gén. y Sp. Trichoplusia ni
 Familia Pieridae
 Gén. y Sp. Leptophobia aripa
 Gén. y Sp. Pieris sp.

Orden DIPTERA
 (Familias y Especies no identificadas por no existir especialistas en esta área).

Orden HYMENOPTERA
 Familia Braconidae
 (Especies no identificadas por no existir especialistas en esta área).

*** Ejemplares no identificados a especie.



Abundancia relativa de los Ordenes colectados a lo largo de todos los muestreos en cuatro variedades ("Brunswick", "Copenhagen Market", "Early Glory 215" y "Red Acre") en el ciclo de cultivo Primavera-Verano 1990, en el Rancho Almaráz.

La abundancia relativa entre 15 plantas por variedad, se dan a conocer en las tablas No. 1, 2, 3, 4.

Las especies que mayor abundancia relativa presentaron a lo largo de los muestreos en las cuatro variedades de col, correspondieron a Brevicoryne brassicae, (85809), Leptophobia aripa, (9218), Myzus persicae (4161), Murgantia histrionica, (1017), Lipaphis erysimi, Macrosiphum euphorbia, (2852).

De acuerdo con Borrór (1961), Metcalf (1980) y otros autores, los insectos fitófagos correspondieron a las siguientes especies identificadas en este trabajo:

Thrips tabaci, Frankiniella aurea, Frankiniella californica.; Ligus lineolaris; Murgantia histrionica; Brevicoryne brassicae; Lipaphis erysimi, Macrosiphum euphorbia; Myzus persicae; Chaetocnema sp.; Diabrotica balteata; D. undecimpunctata; Disonycha sp.; Epitrix sp.; Leptinotarsa decemlineata; Apion sp.; Geraus sp.; Spodoptera frugiperda; Trichoplusia ni; Leptophobia aripa y Pieris sp.

De las cuales las más importantes para el cultivo de la col son: Murgantia histrionica (chinche arlequin de la col), Brevicoryne brassicae (pulgón de la col), Lipaphis erysimi (pulgón de la col), Myzus persicae (pulgón del durazno y otras especies vegetales), Trichoplusia ni (gusano falso medidor), Spodoptera sp. (gusano soldado), Pieris sp. (mariposita blanca de la col) y Leptophobia aripa (gusano rayado de la col). (Lagunes, 1988).

En cuanto a la entomofauna benéfica por sus hábitos depredadores o parasitoides, se encontraron las siguientes especies:

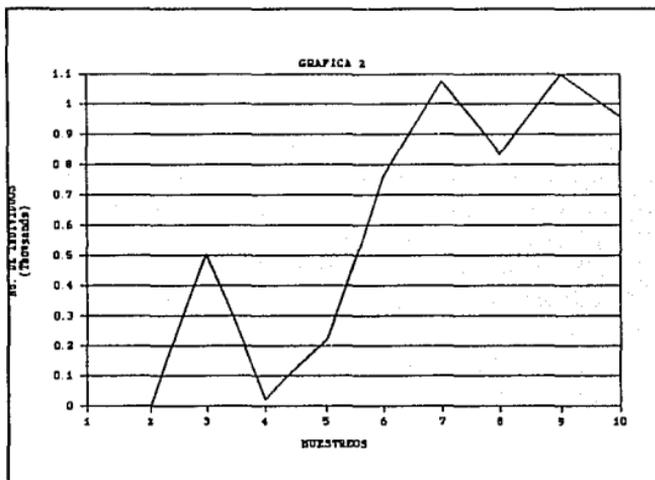
Orius sp (chinche pirata), Collops geminus (coleoptero de las flores), Hippodamia convergens (catarinita anaranjada), Trichochrous sp. y los ejemplares correspondientes a la familia Braconidae. (Borrór, 1981).

El análisis de los resultados sólo se llevó a cabo para las especies de insectos que mayor importancia presentaron en cuanto a abundancia relativa y frecuencia registradas en los muestreos.

A continuación se expone la fluctuación de población de las especies de insectos para cada variedad:

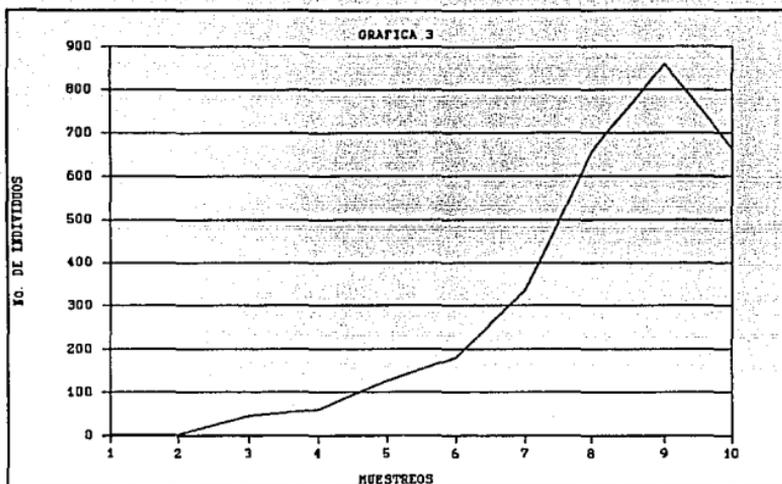
Variedad "Brunswick".

Brevicoryne brassicae fue la especie que presentó la mayor abundancia relativa a lo largo de los muestreos, con un total de 5981 individuos, correspondiéndole a la muestra 9 (24 de Agosto) el máximo de ejemplares capturados (1100) y a la 4 (20 de Julio) el menor registrado (21); esta especie se presentó en la mayoría de los muestreos a excepción del primero y segundo. Gráfica N°2



Abundancia relativa por muestra de Brevicoryne brassicae colectado del 29 de Junio de 1990 al 31 de Agosto del mismo año en la variedad "Brunswick" del cultivo de col, en el ciclo Primavera-Verano, en el Rancho Almaráz.

La segunda especie en cuanto a abundancia, correspondió a Leptophobia aripa, con un número total de larvas de 2902; este lepidoptero apareció en todos los muestreos efectuados, capturándose la mayor cantidad de individuos (860) en la muestra 9 (24 de Agosto) y la más baja (2 organismos) en el primer y segundo muestreos (29 de Junio y 6 de Julio respectivamente). Gráfica N°3.

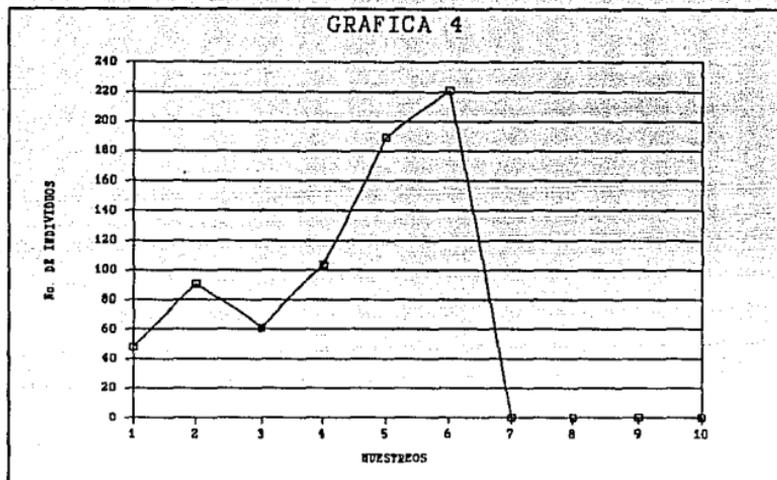


Abundancia relativa por muestra de Leptophobia aripa, colectada del 29 de Junio de 1990 al 31 de Agosto del mismo año en la variedad "Brunswick" del cultivo de col, en el ciclo Primavera-Verano, en el Rancho Almaráz.

Myzus persicae es el tercer grupo importante en esta variedad de col, individuos de esta especie se encontraron desde el primer muestreo, pero a partir del séptimo esta especie no apareció. El número total de individuos capturado fue de 714 individuos de los cuales la mayor cantidad se registró en la muestra 6 (3 de Agosto) con 221 organismos y la menor cantidad correspondió a la muestra 1 (29 de Junio) con sólo 48 organismos. Gráfica N° 4.

Otro grupo de pulgones que registró alta abundancia en esta variedad fue el de las especies Lipaphis erysimi y Macrosiphum euphorbiae; que no fueron separados por la gran dificultad que esto implica.

GRAFICA 4



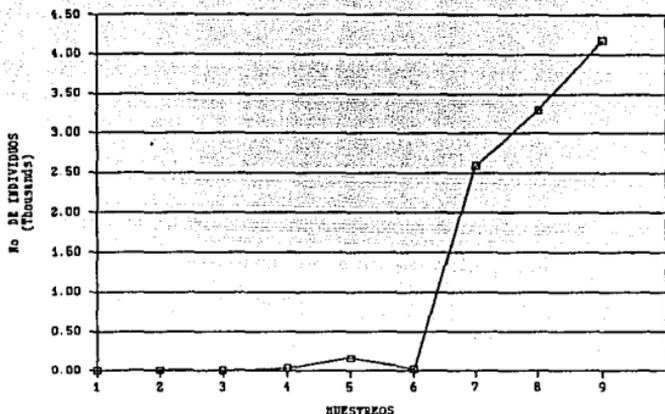
Abundancia relativa por muestra de Myzus persicae colectada del 29 de Junio de 1990 al 31 de Agosto del mismo año en la variedad "Brunswick" del cultivo de col, en el ciclo Primavera-Verano, en el Rancho Almaráz.

Variedad "Copenhagen Market".

La especie que mayor abundancia presentó a lo largo de los muestreos fue Brevicoryne brassicae (pulgón de la col), con un total de 10291 individuos; el mayor incremento se registró en la muestra 9 (24 de Agosto) con 4183 individuos; mientras que en las muestras 1 (29 de Junio) y 3 (13 de Julio) no aparecieron y en la 2 (6 de Julio), se capturó la más baja cantidad (8 individuos). Gráfica N° 5.

La segunda especie en importancia correspondió a Leptophobia aripa (gusano rayado de la col), la cual se colectó a los largo de todos los muestreos en sus diferentes estadios: huevecillo, larva y pupa; con un total de 3190 individuos; en la muestra 8 (17 de Agosto) fue donde se obtuvo la mayor cantidad de organismos (750), mientras que en las muestras 1 (29 de Junio), 2 (6 de Julio) y 3 (13 de Julio), no se registraron en estado de larva o pupa, pero si de huevecillo. Gráfica N° 6.

GRAFICA 5

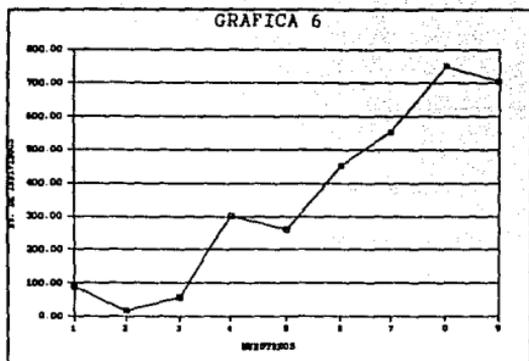


Abundancia relativa por muestra de Brevicoryne brassicae, colectado del 29 de Junio de 1990 al 31 de Agosto del mismo año en la variedad "Copenhagen Market" del cultivo de col, en el ciclo Primavera-Verano, en el Rancho Almaráz.

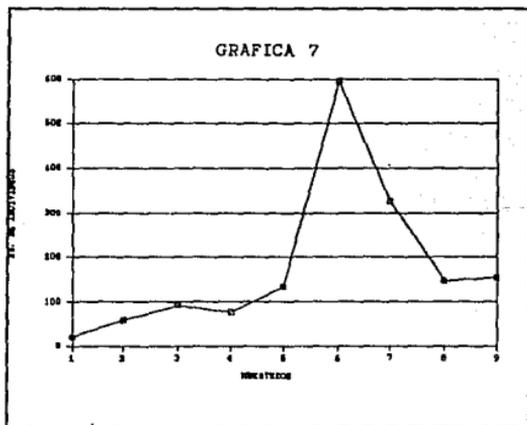
Myzus persicae ocupó el tercer lugar en importancia por su número de individuos, (1685); este insecto fue colectado en todos los muestreos; en la muestra 6 (3 de Agosto) se encontró la mayor cantidad de organismos (596), la menor cantidad fue encontrada en el primer muestreo (29 de Junio) con 59 individuos. Gráfica N° 7.

El "grupo de pulgones" ocupa el cuarto lugar en abundancia, (993), consta de las especies Lipaphis erysimi y Macrosiphum euphorbia.

El quinto lugar le corresponde a Murgantia histrionica, se colectaron un total de 365 individuos tanto en estado de huevecillo, y ninfa como de adulto; esta especie se presentó en la mayoría de los muestreos, ausentándose únicamente en el segundo (6 de Julio); el número más elevado de individuos, correspondió a la muestra 6 (3 de Agosto) con 163 y el menor a la 1 (29 de Junio) con un organismo. Gráfica N° 8.

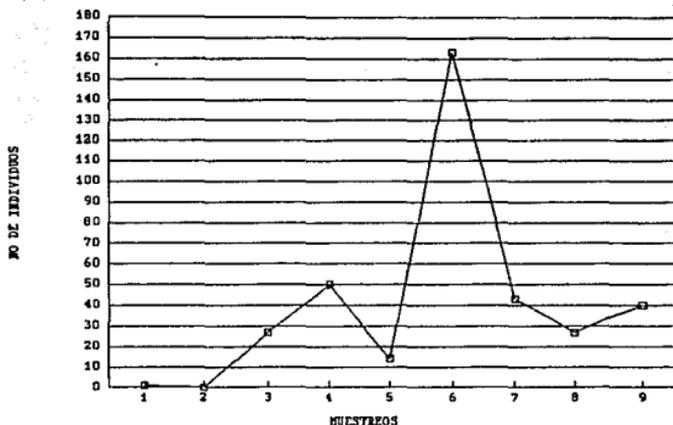


Abundancia relativa por muestra de Leptophobia arisa, colectada del 29 de Junio de 1990 al 31 de Agosto del mismo año en la variedad de col "Copenhagen Market" del cultivo de col, en el ciclo Primavera-Verano, en el Rancho Almaráz.



Abundancia relativa por muestra de Myzus persicae colectada del 29 de Junio de 1990 al 31 de Agosto del mismo año, en la variedad de col "Copenhagen Market" del cultivo de col en el ciclo Primavera-Verano en el Rancho Almaráz.

GRAFICA 8



Abundancia relativa por muestra de Murgantia histrionica, colectada del 29 de Junio de 1990 al 31 de Agosto del mismo año, en la variedad de col "Copenhagen Market", en el ciclo Primavera-Verano, en el Rancho Almaráz.

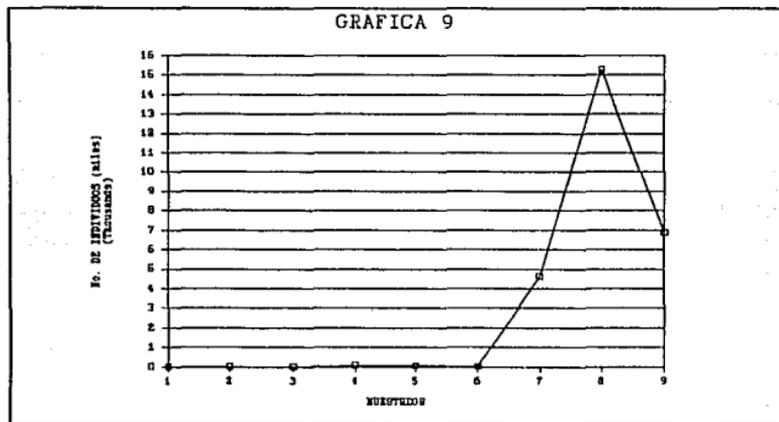
Variedad "Early Glory 215"

De la misma manera que para las variedades anteriores, la especie que mayor abundancia relativa presentó a lo largo de los muestreos fue Brevicoryne brassicae con un total de 27026 individuos. En la muestra 8 (17 de Agosto) se obtuvo el máximo de ejemplares capturados, (15288); en la 1 (29 de Junio) y en la 3 (13 de Julio) no se detectó ningún ejemplar. Gráfica N° 9.

Leptophobia aripa registró un total de 2787 individuos, en la muestra 9 (24 de Agosto) se colectó el mayor número (863) y en la segunda (6 de Julio) se colectó el mínimo: 5 ejemplares.

Esta especie se presentó en todos los muestreos, incrementado su población paulatinamente a partir de la muestra 5 (27 de Julio). Gráfica N° 10.

El tercer lugar fue ocupado por Myzus persicae con 1523 individuos, obtenidos a lo largo de todos los muestreos; la mayor cantidad fue obtenida en la muestra 7 (10 de Agosto) y la menor en la muestra 4 (20 de Julio), (523 y 21 organismos respectivamente). Gráfica N° 11.



Abundancia relativa por muestra de Brevicoryne brassicae, colectado del 29 de Junio de 1990 al 31 de Agosto del mismo año, en la variedad "Early Glory 215" del cultivo de col, en el ciclo Primavera-Verano 1990, en el Rancho Almaráz.

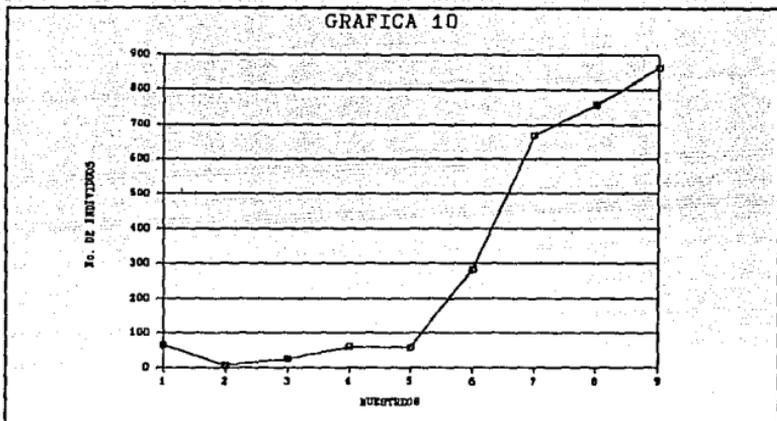
La chinche arlequín, Murgantia histrionica, apareció en esta variedad a partir del muestreo 3 (13 de julio); en la colecta 7 (10 de Agosto) registró el máximo de individuos (156), el mínimo fue de 16 individuos, en la muestra 3 (13 de Julio). Gráfica N° 12.

El grupo de pulgones formado por Lipaphis erysimi y Macrosiphum euphorbia registró una población de 605 individuos.

Variedad "Red Acre"

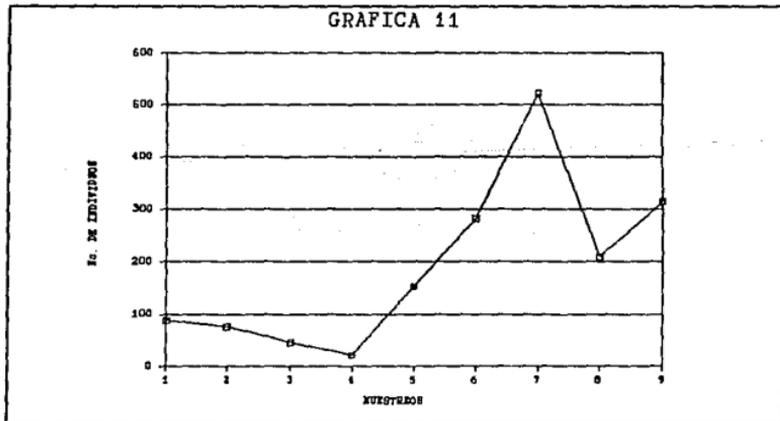
En esta variedad de col como en las anteriores, el primer lugar en cuanto a abundancia relativa registrada correspondió a

GRAFICA 10



Abundancia relativa por muestra de Leptophobia arisa colectada del 29 de Junio al 31 de Agosto del mismo año, en la variedad "Early Glory 215" del cultivo de col, en el ciclo Primavera-Verano, en el Rancho Almaráz.

GRAFICA 11

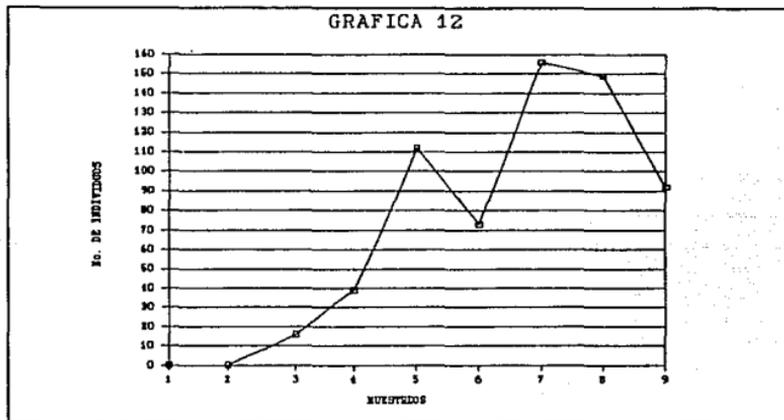


Abundancia relativa de Myzus persicae colectado del 29 de Junio de 1990 al 31 de Agosto del mismo año en la variedad "Early Glory 215" del cultivo de col, en el ciclo Primavera-Verano, en el Rancho Almaráz.

Brevicoryne brassicae, con 42511 individuos capturados a lo largo de diez muestreos; en el último muestreo se registró el máximo de individuos (14458) y el mínimo se obtuvo en la muestra 3 (13 de Julio) con 9 individuos.

Con excepción de las colectas 1 (29 de Junio) y 2 (6 de Julio) esta especie se presentó con frecuencia.

Gráfica N° 13.

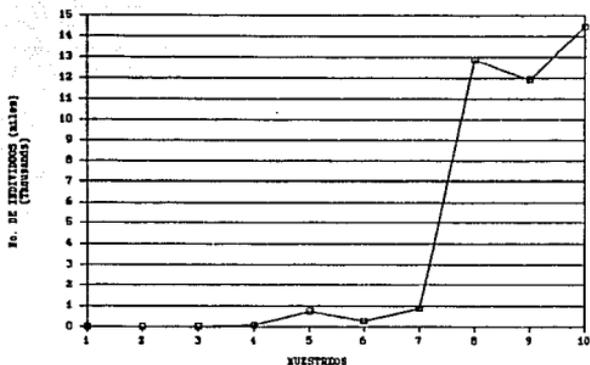


Abundancia relativa por muestra de Murgantia histrionica colectada del 29 de Junio de 1990 al 31 de Agosto del mismo año, en la variedad de col "Early Glory 215" del cultivo de col, en el ciclo Primavera Verano, en el Rancho Almaráz.

La segunda especie importante en esta variedad fue Leptophobia aripa con un total de 339 ejemplares. Estos lepidópteros se presentaron en cada uno de los muestreos, capturándose el mayor número en la muestra 10 (31 de Agosto) con 89 organismos, el mínimo se presentó en la colecta 2 (6 de Julio) con tan sólo un individuo. Gráfica N° 14.

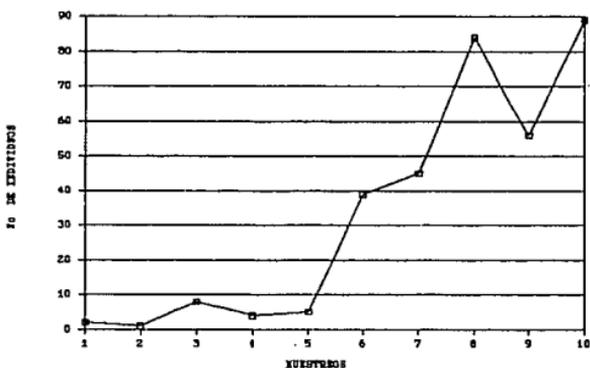
La tercera especie importante por su abundancia fue Myzus persicae, aunque sólo apareció en los primeros cinco muestreos, registro una población de 246 organismos; la mayor cantidad apareció en la muestra 5 (27 de Julio) y la menor en la 2 (6 de Julio), (107 y 11 respectivamente). Gráfica N° 15.

GRAFICA 13

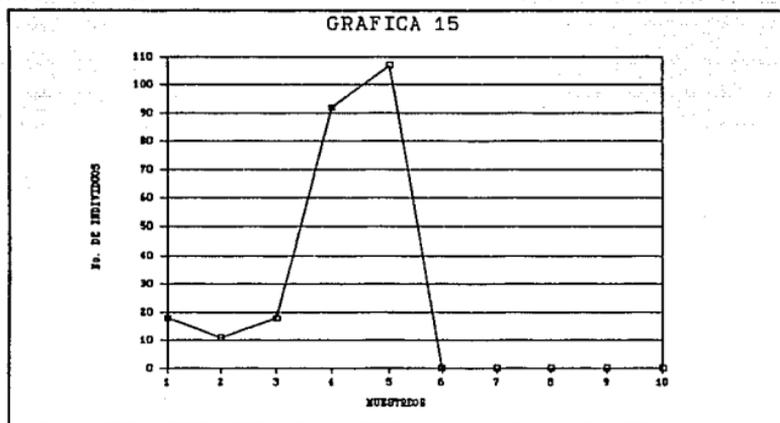


Abundancia relativa por muestra de Brevicoryne brassicae colectada del 29 de Junio al 31 de Agosto del mismo año, en la variedad "Red Acre" del cultivo de col, en el ciclo Primavera-Verano, en el Rancho Almaráz.

GRAFICA 14



Abundancia relativa por muestra de Leptophobia aripa, colectada del 29 de Junio de 1990 al 31 de Agosto del mismo año, en la variedad "Red Acre" del cultivo de col, en el ciclo Primavera-Verano, en el Rancho Almaráz.



Abundancia relativa por muestra de Myzus persicae colectado del 29 de Junio al 31 de Agosto del mismo año, en la variedad "Red Acre" del cultivo de col, en el ciclo Primavera-Verano, en el Rancho Almaráz.

Tabla No. 1.- Abundancia relativa por planta de los Ordenes, Familias, Géneros y Especies colectados del 29 de Junio de 1990 al 31 de Agosto del mismo año, en la variedad "Brunswick" del cultivo de col, en el ciclo Primavera-Verano, en el Rancho Almaraz de Cuautitlán Izcalli, Méx.

Orden, Fam.Gén. y Sp	Número de Muestra										Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
THYSANOPTERA	73	61	74	13	14	9	0	1	1	0	246
Fam. Thripidae	73	61	74	13	14	9	0	1	1	0	246
<u>Frankiniella aurea</u>	5	1	10	2	4	1	0	0	0	0	23
<u>Frankiniella californica</u>	28	25	22	5	4	3	0	0	0	0	87
<u>Thrips tabaci</u>	40	35	42	6	6	5	0	1	1	0	136
HEMIPTERA	4	0	1	0	1	3	0	6	0	0	15
Fam. Anthocoridae	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
<u>Orius</u> sp	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Fam. Pentatomidae	0	0	1	0	1	3	0	6	0	0	11
<u>Murgantia histrionica</u>	0	0	1	0	1	3	0	6	0	0	11
HOMOPTERA	70	116	599	231	702	1516	1075	835	1100	960	7204
Fam. Aphididae	70	116	599	231	702	1516	1075	835	1100	960	7204
<u>Brevicoryne brassicae</u>	0	0	505	21	223	762	1075	835	1100	960	5981
<u>Myzus persicae</u>	48	91	61	104	189	221	0	0	0	0	714
Otros pulgones *	22	25	32	106	290	533	0	0	0	0	1008
COLEOPTERA	5	0	0	0	1	0	0	2	0	0	8
Fam. Carabeidae	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Fam. Melyridae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<u>Trichochrous</u> sp	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Fam. Coccinellidae	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2

Tabla N° 1 .- (Continuación)

Orden Fam. Gen. y Sp.	Número de muestra										total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<u>Hippodamia convergens</u>	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
Fam. Chrysomelidae	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3
<u>Epitrix</u> sp.	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3
LEPIDOPTERA	2	4	48	60	127	180	336	663	860	664	2915
Fam. Noctuidae	0	2	2	0	0	0	8	1	0	0	13
<u>Heliothis zea</u>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<u>Pseudolatia unipuncta</u>	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	3
<u>Spodoptera frugiperda</u>	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2
<u>Trichoplusia ni</u>	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5
Fam. Pieridae	2	2	46	60	127	180	336	655	860	664	2902
<u>Leptophobia aripa</u>	2	2	46	60	127	180	336	655	860	664	2902
DIPTERA	0	0	0	0	4	2	0	0	0	0	6
HYMENOPTERA	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Fam. Braconidae	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1

* Lipaphis erysimi, y Macrosiphum euphorbia no separados.

Tabla N° 2.- Abundancia relativa por planta de los Ordenes, Familias Géneros y Especies colectados del 29 de Junio de 1990 al 31 de Agosto del mismo año en la variedad "Copenhagen Market" del cultivo de col, en el ciclo Primavera-Verano en el Rancho Almaraz de Cuautitlán Izcalli, Mex.

Orden Fam. Gén y Sp.	Número de muestra									total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
THYSANOPTERA	12	12	3	3	1	2	0	1	0	34
Fam. Thripidae	12	12	3	3	1	2	0	1	0	34
<u>Frankiniella aurea</u>	2	1	0	0	0	0	0	0	0	3
<u>Frankiniella californica</u>	4	5	2	1	0	1	0	1	0	14
<u>Trhrips tabaci</u>	6	6	1	2	1	1	0	0	0	17
HEMIPTERA	1	0	27	50	14	163	43	27	40	365
Fam. Pentatomidae	1	0	27	50	14	163	43	27	40	365
<u>Murgantia histrionica</u>	1	0	27	50	14	163	43	27	40	365
HOMOPTERA	21	82	123	142	547	887	3041	3597	4483	12922
Fam. Cicadellidae	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2
Fam. Aphididae	21	81	123	142	547	887	3041	3596	4483	12920
<u>Brevicoryne brassicae</u>	0	8	0	35	159	24	2588	3294	4183	10291
<u>Myzus persicae</u>	21	59	92	77	134	596	326	147	154	1685
Otros pulgones *	0	14	31	30	254	267	127	154	116	993
COLEOPTERA	1	4	1	0	2	2	3	2	0	15
Fam. Staphilinidae	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Fam. Coccinellidae	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2
<u>Hippodamia convergens</u>	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2
Fam. Chrysomelidae	0	3	0	0	2	2	3	2	0	11
<u>Chaetocnema</u> sp.	0	0	0	0	0	1	2	1	0	4
<u>Collops geminus</u>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1

Tabla N° 2 .- (Continuación).

	Número de muestra									Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
<u>Disonycha</u> sp.	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2
<u>Epitrix</u> sp.	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
<u>Leptinotarsa</u> <u>decemlineata</u>	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
Fam. Curculionidae	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<u>Apion</u> sp.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
LEPIDOPTERA	92	20	62	304	263	455	556	758	716	3226
Fam. Noctuidae	3	2	4	2	1	2	2	11	8	35
<u>Spodoptera frugiperda</u>	2	2	3	2	1	1	2	8	7	28
<u>Trichoplusia ni</u>	1	0	1	0	0	1	0	3	1	7
Fam. Pieridae	90	18	59	302	262	454	554	750	708	3197
<u>Leptophobia aripa</u>	89	18	58	301	261	453	554	750	706	3190
<u>Pieris</u> sp.	1	0	1	1	1	1	0	0	2	7
DIPTERA	0	1	2	2	5	8	7	3	0	28
HYMENOPTERA	0	0	1	0	0	0	0	1	0	2
Fam. Braconidae	0	0	1	0	0	0	0	1	0	2

* Lipaphis erysimi, y Macrosiphum euphorbia no separados.

Tabla N° 3.- Abundancia relativa por planta de los Ordenes, Familias Géneros y Especies colectados del 29 de Junio de 1990 al 31 de Agosto del mismo año, en la variedad "Early Glory 215" del cultivo de col, en el ciclo Primavera-Verano, en el Rancho Almaraz de Cuautitlán Izcalli, Méx.

Orden Fam. Gén y Sp.	Número de muestra									Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
THYSANOPTERA	7	38	17	5	0	1	1	0	0	69
Fam. Thripidae	7	38	17	5	0	1	1	0	0	69
<u>Frankiniella aurea</u>	1	3	2	0	0	0	0	0	0	6
<u>Frnkiniella californica</u>	2	16	6	2	0	0	1	0	0	27
<u>Thrips tabaci</u>	4	19	9	3	0	1	0	0	0	36
HEMIPTERA	0	1	17	39	112	73	156	150	92	640
Fam. Anthocoridae	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<u>Orius tristicolor</u>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Fam. Piesmatidae	0	0	1	0	0	0	0	1	0	2
<u>Piesma</u> sp.	0	0	1	0	0	0	0	1	0	2
Fam. Pentatomidae	0	0	16	39	112	73	156	149	92	637
HOMOPTERA	88	96	61	130	396	500	5178	15581	7432	29462
Fam. Cicadellidae	0	1	2	0	0	0	0	0	0	3
Fam. Aphididae	88	95	59	130	396	500	5178	15581	7432	29459
<u>Brevicoryne brassicae</u>	0	10	0	83	69	31	4647	15288	6898	27026
<u>Myzus persicae</u>	88	76	45	21	153	282	523	209	314	1523
Otros pulgones*	0	9	14	9	174	187	8	84	120	605
COLEOPTERA	1	3	1	0	0	0	4	5	0	14
Fam. Coccinellidae	1	2	0	0	0	0	0	4	0	7
<u>Hippodamia convergens</u>	1	2	0	0	0	0	0	4	0	7

Tabla N° 3 .- (Continuación).

Orden Fam. Gén y Sp.	Número de muestra									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Fam. Chrysomelidae	0	1	1	0	0	0	4	1	0	7
<u>Chaetocnema</u> sp.	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2
<u>Diabrotica</u> sp.	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2
<u>Disonycha</u> sp.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<u>Epitrix</u> sp.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Fam. Staphilinidae	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
LEPIDOPTERA	70	9	28	63	60	288	671	766	874	2829
Fam. Noctuidae	4	3	3	2	2	4	2	8	9	37
<u>Spodoptera frugiperda</u>	3	2	3	2	2	3	2	6	7	30
<u>Trichoplusia ni</u>	1	1	0	0	0	1	0	2	1	7
Fam. Pieridae	66	6	25	61	58	284	669	758	865	2792
<u>Leptophobia aripa</u>	65	5	25	60	58	284	669	758	863	2787
<u>Pieris</u> sp.	1	1	0	1	0	0	0	0	2	5
DIPTERA	0	0	1	0	0	3	3	2	4	13
HYMENOPTERA	0	1	1	0	1	0	0	3	5	11
Fam. Braconidae	0	1	1	0	1	0	0	3	5	11

*Liphapis ervysimi, y Macrosiphum euphorbia no separados

Tabla N° 4.- Abundancia relativa por planta de los Ordenes, Familias Géneros y Especies colectadas de 29 de Junio de 1990 al 31 de Agosto del mismo año en la variedad "Red Acre" del cultivo de col, en el ciclo Primavera-Verano, en el Rancho Almaraz de Cuautitlán Izcalli, Méx.

Orden Gén. Fam.y Sp.	Número de muestra										Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
THYSANOPTERA	8	10	0	12	0	0	0	0	0	0	30
Fam. Thripidae	8	10	0	12	0	0	0	0	0	0	30
<u>Frankiniella aurea</u>	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	4
<u>Frankiniella californica</u>	3	3	0	5	0	0	0	0	0	0	11
<u>Thrips tabaci</u>	4	5	0	6	0	0	0	0	0	0	15
HEMIPTERA	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	4
Fam. Pentatomidae	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	4
<u>Murgantia histrionica</u>	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	4
HOMOPTERA	30	15	36	236	973	250	870	12987	11937	14458	42996
Fam. Aphididae	30	15	36	236	973	250	870	12987	11937	14458	42996
<u>Brevicoryne brassicae</u>	0	0	9	66	730	250	870	12897	11937	14458	42511
<u>Myzus persicae</u>	18	11	18	92	107	0	0	0	0	0	239
Otros pulgones*	12	4	9	78	136	0	0	0	0	0	246
COLEOPTERA	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Fam. Curculionidae	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1

Tabla No. 4.- (Continuación)

Orden, Fam.Gen y Sp.	Número de muestra										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
LEPIDOPTERA	4	1	8	5	5	40	45	84	61	92	345
Fam. Noctuidae	2	0	0	1	0	1	0	0	5	3	12
<u>Trichoplusia ni</u>	2	0	0	1	0	1	0	0	5	3	12
Fam. Pieridae	2	1	8	4	5	39	45	84	56	89	339
<u>Leptophobia aripa</u>	2	1	8	4	5	39	45	84	56	89	339
DIPTERA	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
HYMENOPTERA	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Fam. Braconidae	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1

* Lipaphis erysimi y Macrosiphum euphorbia no separados.

Los valores promedio de la Temperatura ambiental, Precipitación pluvial, Humedad relativa, Nubosidad y Temperatura del microambiente, registrados en los días de colecta, se muestran en la tabla N° 5.

El valor más alto de la temperatura ambiental se registró el 24 de Agosto y el más bajo el 20 de Julio, 18.10 °C y 15.40 °C respectivamente.

La precipitación más alta, 9.8 mm ocurrió el 24 de Agosto y la más baja 0.1 mm ocurrió el 29 de Junio, aunque hubo muestreos en los que la precipitación fue inapreciable, como el 27 de Julio 17 y 31 de Agosto.

En cuanto a la humedad relativa, su valor más alto, 78 % se presentó el 17 de Agosto y el más bajo, 69.5 se registró el 20 de Julio.

La nubosidad más alta 6 octas se presentó el 29 de Junio, 24 y 31 de Agosto.

La temperatura del microambiente más alta fue de 24 °C y se registró el 20 de Julio y 31 de Agosto; la más baja, 22 °C se presentó el 29 de Junio, 13 de Julio, 10 y 24 de Agosto.

Los resultados obtenidos en cuento al análisis estadístico del índice de Coeficiente de Correlación (r), entre los especímenes más importantes por su abundancia registrada y la temperatura ambiental, la precipitación pluvial, la humedad relativa y la temperatura del microambiente, se muestran en la tabla N° 6.

Variedad "Brunswick".

En esta variedad, al analizar el coeficiente de correlación de la abundancia de Brevicoryne brassicae y la temperatura ambiental, humedad relativa, precipitación pluvial y temperatura del microambiente, se encontró que: $r = -0.36$, $r = 0.78$, $r = 0.028$ y $r = 0.13$ respectivamente. Sólo es significativo el valor de $r = 0.78$, entre la especie mencionada y la humedad relativa, por lo tanto este factor es importante en el desarrollo de la misma.

La abundancia relativa de Leptophobia aripa y la temperatura ambiental, humedad relativa, precipitación pluvial y temperatura microambiental, registró valores de $r = 0.18$, $r = 0.10$ y $r = 0.31$ respectivamente. Por lo tanto el incremento o decremento en cuanto a número de estos individuos, no está relacionado con los factores ambientales antes mencionados.

Variedad "Copenhagen Market".

En el análisis estadístico, la especie Brevicoryne brassicae no tiene relación en cuanto a su abundancia con los factores ambientales temperatura ambiental, humedad relativa y precipitación pluvial, pues el coeficiente de correlación obtenido fue de $r = 0.35$, $r = 0.49$, $r = 0.09$, respectivamente. Sin embargo la temperatura del microambiente influye sobre la abundancia de esta especie, ya que obtuvo un valor de $r = 0.62$.

De la misma manera, la abundancia de Leptophobia aripa no se relaciona con la temperatura ambiental, precipitación pluvial y temperatura ambiental ya que el coeficiente de correlación obtenido para cada caso fue de $r = 0.11$, $r = 0.34$, y $r = 0.28$ respectivamente. El coeficiente de correlación obtenido entre la abundancia relativa de esta especie y la humedad relativa fue de $r = 0.60$, por lo tanto es te factor es importante para el desarrollo de la especie mencionada.

La abundancia relativa de Myzus persicae no obtuvo valores altos en la correlación con los elementos del ambiente tomados en cuenta: temperatura ambiental, humedad relativa, precipitación pluvial y temperatura del microambiente. ($r = 0.06$, $r = 0.30$, $r = 0.23$, y $r = 0.20$ respectivamente).

Al analizar la relación entre el número de individuos de Murgantia histrionica y la temperatura ambiental, la humedad relativa, precipitación pluvial y temperatura del microambiente se obtuvieron valores del coeficiente de correlación para cada caso de $r = 0.20$, $r = -0.02$, $r = 0.278$ y $r = 0.36$ respectivamente. Por lo tanto la abundancia relativa de esta especie no está relacionada con los factores ambientales mencionados.

Variedad "Early Glory 215".

El coeficiente de correlación entre la abundancia relativa de individuos de la especie Brevicoryne brassicae y la temperatura ambiental, humedad relativa, precipitación pluvial y la temperatura del microambiente fue de $r = 0.09$, $r = 0.69$, $r = 0.103$ y $r = 0.08$. Por lo tanto sólo existe relación significativa entre la abundancia relativa de esta especie y la humedad relativa.

La abundancia de la especie Leptophobia aripa no se relaciona con la temperatura ambiental y la temperatura microambiental, pues se obtuvieron valores del coeficiente de correlación para cada caso de $r = 0.28$ y $r = 0.01$ (no siendo significativos al 5 %). El número de individuos de esta especie sí es afectado por la humedad relativa de la precipitación pluvial, ya que para estos casos el coeficiente de correlación fue de $r = 0.83$ y $r = 0.52$ respectivamente.

En cuanto a la abundancia relativa de la especie Myzus

persicae y su relación con los elementos climáticos, se obtuvieron correlaciones altas para la humedad relativa ($r=0.71$) y precipitación pluvial ($r=0.51$), pero para la temperatura ambiental y microambiental, los valores fueron bajos ($r=0.09$ y $r=0.38$, respectivamente)

De la misma manera el incremento o decremento en el número de ejemplares de Murgantia histrionica no se relaciona con la temperatura ambiental, la precipitación pluvial y la temperatura del microambiente, ya que el coeficiente de correlación para cada caso relacionado con la abundancia es de $r=-0.05$, $r=0.150$ y $r=0.26$ (no siendo estos valores al 5 %). Sin embargo el coeficiente de correlación entre la abundancia relativa de esta especie y la humedad relativa fue de $r=0.88$, por lo tanto el número de individuos de esta especie se ve influenciado por el factor ambiental mencionado.

Variedad "Red Acre".

La abundancia relativa de la especie Brevicoryne brassicae no se ve influenciada por la temperatura ambiental o la precipitación pluvial, ya que el coeficiente de correlación obtenido fue de $r=-0.42$ y $r=0.02$ respectivamente. (Valores no significativos al 5 %). La humedad relativa y la temperatura del microambiente sí ejercen influencia sobre el número de individuos de esta especie, ya que se obtuvo un coeficiente de correlación para cada caso de $r=0.54$ y $r=0.63$ respectivamente.

Al analizar el índice de coeficiente de correlación de la abundancia de Leptophobia aripa y la temperatura ambiental, humedad relativa, precipitación pluvial y temperatura del microambiente se encontró que $r=-0.15$, $r=0.11$, $r=0.17$ y $r=0.01$, respectivamente. No siendo significativo al 5 %. Por lo que es posible que las variables responsables de esta fluctuación sean otras.

En cuanto a Myzus persicae, los coeficientes de correlación para todos los elementos climáticos observados, no fueron significativos al 5 %. Temperatura ambiental $r=0.08$, humedad relativa $r=0.28$, precipitación pluvial $r=0.39$, y temperatura microambiental $r=0.38$).

Tabla N° 6.- Valores de los coeficientes de Correlación para las especies más abundantes de cada variedad, en relación a la temperatura ambiental, humedad relativa, Precipitación pluvial y temperatura del microambiente, en el ciclo Primavera-Verano 1990 en el

Tabla No. 5 .- Valores promedio de la Temperatura ambiental, Precipitación pluvial, Humedad relativa, Nubosidad Temperatura del micro ambiente, registrados en los días de colecta, en cuatro variedades de col ("Brunswick", "Copenhagen Market", "Early Glory 215" y "Red Acre") en el ciclo primavera-Verano 1990 en 1 Rancho Almaraz de Cuautitlán Izcalli, Méx.

Muestreo	Temperatura (°C)	Precipitación (mm)	Factores ambientales		Temp.microam biente. (°C)
			Humedad relativa (%)	Nubosidad (octas)	
29 de Junio	16.25	0.1	71.5	6	22
6 de Julio	15.50	1.3	73.0	4	21
13 de Julio	17.10	5.9	71.5	5	22
20 de Julio	15.40	0.4	69.5	4	24
27 de Julio	16.40	0.0	76.0	4	23
3 de Agosto	15.75	3.1	73.5	4	23
10 de Agosto	15.75	5.7	77.5	5	22
17 de Agosto	15.50	0.0	78.0	5	23
24 de Agosto	18.10	9.8	74.5	6	22
31 de Agosto	15.50	0.0	76.0	6	24

Tabla N° 6.- Valores de los coeficientes de Correlación para las especies más abundantes de cada variedad, en relación a la temperatura ambiental, humedad relativa, Precipitación pluvial y temperatura del microambiente, en el ciclo Primavera-Verano 1990 en el Rancho Almaráz de Cuautitlán Izcalli, Méx.

Factores ambientales

	Temperatura ambiental	Humedad relativa	Precipitación pluvial	Temp. microamb.
Variedad "Brunswick"				
<u>Brevicoryne brassicae</u>	r= 0.24	r= 0.78	r= 0.680	r= 0.13
<u>Leptophobia aripa</u>	r= 0.18	r= 0.10	r= 0.105	r= 0.31
<u>Myzus persicae</u>	r=-0.08	r= 0.37	r= 0.200	r= 0.14
Variedad "Copenhagen Market"				
<u>Brevicoryne brassicae</u>	r= 0.35	r= 0.49	r= 0.093	r= 0.62
<u>Leptophobia aripa</u>	r= 0.11	r= 0.60	r= 0.342	r= 0.28
<u>Myzus persicae</u>	r= 0.07	r= 0.30	r= 0.230	r= 0.20
<u>Murgantia histrionica</u>	r=-0.20	r= 0.07	r= 0.278	r= 0.36
Variedad "Early Glory 215"				
<u>Brevicoryne brassicae</u>	r= 0.09	r= 0.69	r= 0.103	r= 0.08
<u>Leptophobia aripa</u>	r= 0.28	r= 0.83	r= 0.525	r= 0.01
<u>Myzus persicae</u>	r= 0.09	r= 0.71	r= 0.510	r= 0.13
<u>Murgantia histrionica</u>	r= 0.18	r= 0.88	r= 0.150	r= 0.26
Variedad "Red Acre"				
<u>Brevicoryne brassicae</u>	r= 0.27	r= 0.54	r= 0.023	r= 0.63
<u>Leptophobia aripa</u>	r= 0.10	r= 0.11	r= 0.170	r= 0.01
<u>Myzus persicae</u>	r= 0.08	r= 0.28	r= 0.390	r= 0.38

Tabla No. 8 .- Porcentajes de daño causado por insectos masticadores y/o chupadores en hoja y cabeza, observados en la cosecha de las variedades de col "Brunswick", "Copenhagen Market", "Early Glory 215" y "Red Acre" en el ciclo de cultivo Primavera-Verano 1990 en el Rancho Almaraz de Cuautitlán Izcalli Méx.

Tipo de daño	Variedades de col			
	"Brunswick"	"Copenhagen Market"	"Early Glory 215"	"Red Acre"
Sin Daño	20 %	43.75 %	27.27 %	9.09 %
Leve	4 %	28.12 %	6.06 %	18.18 %
Mediano	12 %	9.37 %	3.03 %	0.0 %
Fuerte	0 %	18.75 %	0.0 %	0.0 %
Severo	60 %	0.0 %	63.63 %	72.72 %
Muy Severo	4 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %

Los porcentajes de daño en hojas y cabeza, del 10 % de la población de cada variedad, observados en la cosecha, se muestran en la tabla No. 8 .

La variedad más sobresaliente, por presentar un mayor porcentaje de cabezas sin daño (43.75 %) fue "Copenhagen Market". La variedad más dañada fue "Red Acre", ya que el 72.72 % de sus cabezas presentaron daños severos en hojas y cabeza y sólo el 9.09 %, no registró daño.

El pulgón de la col, Brevicoryne brassicae, el gusano rayado de la col, Leptophobia aripa y la chinche arlequín de la col Murgantia histrionica, han sido citadas por numerosos autores, Lagunes , (1988) entre ellos, como las principales plagas para este cultivo, sin embargo no se ha considerado al pulgón del durazno, Myzus persicae, como fitófago importante de este vegetal, pero por el hecho de estar citada como una plaga polífaga, de amplia distribución (Peña, 1991) y por la abundancia registrada, en este estudio se considera a esta especie como un fitófago importante en el cultivo de col.

Por otro lado Lipaphis erysimi, en pocas ocasiones ha sido considerado como trascendente para el cultivo de col, sin embargo en esta investigación se coincide con Rebeca Peña (1991) en señalar a esta especie de interés, debido a la abundancia registrada.

La especie que mayor abundancia relativa presentó a lo largo de los muestreos, en las cuatro variedades de col correspondió a Brevicoryne brassicae, sin embargo el porcentaje de daño observado en cada variedad no es el mismo; el daño causado a la variedad "Copenhagen Market" fue menor en comparación con el daño que sufrió "Brunswick", lo que en cierta forma coincide con los resultados obtenidos por Murillo, (1990), en donde señala que la variedad "Copenhagen Market" fue la menos atacada por insectos, en comparación con las otras variedades, aunque no especifica los porcentajes de daño ocasionado por masticadores y chupadores.

La segunda especie importante por el número de individuos registrados y los daños ocasionados en el cultivo de Leptophobia aripa.

En este estudio se pudo observar el daño ocasionado inicialmente por las larvas, el follaje es devorado, excepto las nervaduras más gruesas, y las plantas más pequeñas se quedan totalmente defoliadas.

El gusano falso medidor fue otra especie identificada; Lagunes, (1989); Bautista, (1991) y otros la señalan como fitófago importante de este cultivo, sin embargo en este trabajo Trichoplusia ni presentó un reducido número de individuos capturados, en las cuatro variedades de col, además se pudo observar que en comparación con los daños ocasionados por el gusano rayado de la col y su abundancia, el gusano falso medidor es una plaga secundaria para la col, en esta zona de estudio y en este ciclo de cultivo .

Al igual que la anterior especie, Copitarsia consueta es una especie que ha sido reportada como plaga importante de la col, por autores como Lagunes, (1989), Emmett, (1979) y Chalfant, (1979); sin embargo en la serie de muestreos de este estudio no se obtuvieron individuos de esta especie, lo que hace suponer que es una plaga secundaria de este cultivo en esta zona de estudio y en este ciclo de cultivo.

Las especies Phyllotreta sp. pulga saltona; Plutella xilostella, palomilla dorso de diamante y Spodoptera exigua, gusano soldado, son plagas que varios autores, Lagunes (1989), entre ellos, señalan como importantes fitófagos de la col, sin embargo en este estudio no se registraron individuos de estas especies, en las cuatro variedades de col, a lo largo de los muestreos, por lo que se consideran como plagas secundarias de este cultivo.

En general el Orden Coleoptera se caracterizó por registrarse ocasionalmente y con pocos individuos, tanto de especies fitófagas (Epitrix sp., Chaetocnema sp. etc) como de insectos benéficos (Orius sp, Hippodamia convergens etc). Además la mayoría de estas especies no son mencionadas como insectos de importancia para el cultivo.

Los Ordenes Diptera e Hymenoptera presentaron pocos individuos; no se pudo identificar a familia, género y especie en el primero y en el segundo no se identificó hasta género y especie, debido a la falta de especialistas en estos Ordenes.

Aunque el análisis de coeficiente de correlación indica en algunos la poca o nula dependencia entre la cantidad de individuos y algunos factores ambientales tomados en cuenta, es de sobra conocido, como lo afirma Andrewartha, (1973), Peralta, (1980), Odum, (1979) y algunos otros autores, que la densidad de población de cualquier especie es influenciada en mayor o en menor medida por su ambiente, por lo que se hacen necesarios más estudios que proporcionen una mejor idea de estas relaciones.

También se observó que las mariposas ovipositan en las hojas más vigorosas, ya sea en el haz o en el envés, como lo señala Bautista, (1991).

Es conveniente hacer notar que de las variedades utilizadas en este trabajo, la más afectada por el gusano rayado de la col, fue "Brunswick", a pesar de que la variedad con mayor cantidad de individuos (3190), de este fitófago fue "Copenhagen Market"; asimismo la variedad de col donde se pudo apreciar el menor daño por esta especie y el menor número de individuos registrados (339) correspondió a "Red Acre"; lo cual coincide nuevamente con lo que Murillo, (1990) reporta, al referirse a que la variedad "Red Acre", "Copenhagen Market" y otras son de las más resistentes al ataque de insectos, en este caso de insectos masticadores.

A medida que se desarrolló el cultivo, la abundancia del gusano rayado fue mayor, estos resultados coinciden con los que Fernández y Alvarado, (1985), mencionan; el mayor número de organismos colectados corresponde a los últimos muestreos. Este aumento en la población al final de los muestreos se debe a que Leptophobia aripa es una plaga que generalmente se presenta en Verano-Otoño, además de que a mayor disponibilidad de alimento su población tenderá a incrementarse. (com. pers. Alatorre, 1991).

Myzus persicae pulgón verde del chile y durazno, en este trabajo, se presentó como uno de los insectos de mayor abundancia, registrándose en la mayoría de los muestreos. Esta especie no ha sido registrada como plaga del cultivo de la col; sin embargo Peña, (1991), menciona que hay 150 especies de plantas pertenecientes a 30 familias botánicas que pueden ser afectadas por este insecto, por lo que no se escatima la posibilidad de que la col sea una de estas. Limongelli (1979), en argentina y Holman en Cuba, si consideran a Myzus persicae como una plaga de importancia para la col. Fernández y Alvarado (1985) no mencionan a este áfido en su trabajo, a pesar de que se llevó a cabo en la misma zona de estudio y en el mismo ciclo.

Otra de las especies que varios autores como Lagunes, (1989) y Fernández y Alvarado, (1985), entre otros, señalan como importante para este cultivo es la chinche arlequin de la col; en este trabajo se coincidió con ellos ya que fue una de las especies con mayor abundancia relativa, además de que se pudieron observar los perjuicios que causa al cultivo.

Holman, (1989), es uno de los pocos autores que reporta a Lipaphis eysimi como plaga importante para la col, y en efecto, en este estudio registró una abundancia relativa importante, en la mayoría de los muestreos, a pesar de que en los últimos su abundancia disminuyó, tal vez debido a la excesiva cantidad de individuos de otras especies y/o a la gran voracidad que estas especies manifestaron.

Finalmente se hace notar que este trabajo sólo es el primero de una serie de estudios encaminados a establecer un manejo integrado de las especies de insectos que afectan al cultivo de col en la zona, y que por lo tanto ya se han iniciado estudios más específicos, (por especie, contemplando menos variables, etc) en los cuales se retoma la información aquí obtenida para confirmarla o en su caso haciendo las modificaciones pertinentes.

VIII.- CONCLUSIONES.

La composición de la entomofauna encontrada en las cuatro variedades de col, "Brunswick", "Copenhagen Market", "Early Glory 215" y "Red Acre", en el ciclo de cultivo Primavera-Verano 1990, en el Rancho Almaráz está incluida en los siguientes Ordenes, Familias, Géneros y especies:

Los Ordenes: Thysanoptera, Hemiptera, Homoptera, Coleoptera, Lepidoptera, Diptera e Hymenoptera.

Las familias: Thripidae, Anthocoridae, Miridae, Pentatomidae, Cicadellidae, Aphididae, Staphilinidae, Melyridae, Coccinellidae, Chrysomelidae, Curculionidae, Noctuidae, Pieridae y Braconidae.

Los Géneros y Especies Frankiniella aurea; Frankiniella californica; Thrips tabaci; Orius sp.; Ligus lineolaris; Murgantia histrionica; Brassicorhynchus brassicae; Myzus persicae; Lipaphis erysimi; Macrosiphum euphorbiae; Collops geminus; Trichochrous sp.; Hippodamia convergens; Chaetocnema sp.; Diabrotica balteata; Diabrotica undecimpunctata; Disonycha sp.; Epitrix sp.; Leptinotarsa decemlineata; Apion sp.; Geraus; sp. Heliothis zea; Pseudolatia unipuncta; Spodoptera frugiperda; Trichoplusia ni; Leptophobia aripa; Pieris sp.

La Especie que mayor abundancia relativa presentó a lo largo del estudio fue Brevicoryne brassicae, seguida por Leptophobia aripa, Myzus persicae y Murgantia histrionica.

Los insectos fitófagos que se pueden considerar en este trabajo como plagas importantes de la col por los daños ocasionados en el cultivo son: Brevicoryne brassicae, (pulgón de la col) Leptophobia aripa, (gusano rayado de la col), Myzus persicae, (pulgón del durazno y otras especies vegetales), Murgantia histrionica, (chinche arlequín de la col), Lipaphis erysimi y Macrosiphum euphorbiae (pulgones de la col) .

La entomofauna benéfica por sus hábitos depredadores o parasitarios estuvo formada por las siguientes especies: Orius sp. (chinche pirata), Collops geminus (coleoptera de las flores), Hippodamia convergens (catarinita anaranjada), Trichochrous sp. y los ejemplares correspondientes a la familia Braconidae.

De los elementos climáticos que se tomaron en cuenta: Humedad relativa, Precipitación pluvial Temperatura del microambiente y Temperatura ambiental, para observar se relación con la abundancia relativa de las especies, sólo la Humedad relativa manifestó efectos sobre la mayoría de las especies de insectos, bajo las condiciones en que se llevó a cabo la investigación.

De las cuatro variedades utilizadas, "Copenhagen Market", por su comportamiento en general, (precocidad, menor porcentaje de daños, etc.), fue la que más destacó.

BIBLIOGRAFIA

- ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIA. 1984. Manejo y control de plagas de insectos. Editorial Limusa. Méx.
- ANDREWARTHA, H.G. 1973. Introducción al estudio de poblaciones animales. Editorial Alhambra. Madrid, España.
- ARIAS, Z.M. 1980. Impacto de insectos predadores sobre áfidos. Seminario semestre Otoño. C.P. C.E.N.A Chapingo Méx.
- ASGROW, Seed Company. Catálogo de variedades. Pág.17
- AVILA, R.J.H. 1961. Combate de plagas de col aplicando insecticidas químicos. Tesis. E.N.A. Chapingo. Méx
- BAUTISTA, M.N. y ANAYA, R.S. 1991. Plagas de hortalizas y su manejo en México. Centro de Entomología y Acarología, C.P. y Soc. Mex. de Entomología.
- BEUTELSPACHER, C.R. 1980. Mariposas diurnas del Valle de México Ediciones científicas L.P.M.M. Méx.
- BOLEA, L.J. 1982. Cultivo de coles, coliflores y brócolis. Editorial Síntesis. Barcelona, España.
- BORROR, D.J. y WRITE, B.F. 1970. A field guide to the insects of America North of México. The Peterson field guide series. H.M. Co. U.S.A.
- BORROR, D.J. y de LONG. 1981. An introduction to the study of insects. 4 th edition. U.S.A.
- CALDERON, L.S. y ONTIVEROS, E.A. 1990. Comparación de dos insecticidas biológicos (Thuricide HP y Javelin WG), a base de Bacillus thuringiensis; para el control de gusano rayado de la col, Leptophobia aripa en el Rancho Almaráz de la FES-Cuautitlán, Edo. de Méx. Tesis FES-C, UNAM.
- CASTILLO, S.M. 1977. Fertilización óptima para col, Brassica oleracea var. capitata. en la Región de General Escobedo. Nvo. León. Tesis. U.A.N.L.
- CHALFANT, R.B. y DENTON, W.H. 1979, Management of cabbage caterpillars in Florida and Georgia by using visual damage thresholds. Georgia. U.S.A. Journal of Economic Entomology.

- ELIZONDO, T.J. 1976. Prueba comparativa de adaptación y rendimiento en seis variedades de col (Brassica oleracea var. capitata) con nueve diferentes fechas de siembra, en la Región de General Escobedo. N.L. Tesis. U.A.N.L.
- EMMETT, B.J. 1979. Cabbage caterpillars. Agricultural Development and advisor Service. Cambridge. U.K.
- FERNANDEZ, D. y ALVARADO, H. 1985. Determinación de las principales especies de insectos que atacan al cultivo de col Brassica oleracea var. capitata L., Calabacita Cucurbita pepo L. y frijol ejotero Phaseolus vulgaris L. durante el ciclo Primavera Verano 1985 en la FES-Cauatitlán, Edo. de Méx. Tesis FES-C. U.N.A.M.
- FRANCO, G.A. LLORETE, B. y SHAPIRO, A.M. 1988. Abundancia relativa de Artogeria rapae L., Pontia protidice y Leptophobia aripa, Bois. Lepidoptera: Pieridae en folia Entomológica N° 76. Méx.
- GARCIA, A.M. 1984. Patología vegetal práctica. Segunda edición. Editorial Limusa. Méx.
- GARCIA, G.J.M. 1986. Adaptación de cuatro variedades de col (Brassica oleracea var. capitata) bajo tres espaciamientos entre plantas y dos sistemas de siembra, en Marín, N.L. Tesis. U.A.N.L.
- GUENKOV, G. 1987. Fundamentos de Horticultura Cubana. La Habana. Instituto Cubano del Libro.
- HALFACRE, R.G. y BARDEN, J.A. 1984. Horticultura. A.G.T. editores S.A. Méx.
- IHEAGWAM. E.U. 1981. Influence of cabbage Brassicae oleracea varieties and temperature on population variables of the cabbage whiterfly Aleroydes brassicae. Department of Zoology and Applied Entomology. Berkshire, U.K.
- I.N.E.G.I. 1980, Síntesis geográfica del Estado de México.
- KARANDINOS, M.G. 1976. Optimum sample size and comments on some published formulae. Bull. Entomol. Soc. Amer. 22:417-421.
- KING, A.B.S. y SAUNDERS, U.L. 1984. Las plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en América Central. Overseas Development Administration (ODA). Londres.
- LAGUNES, T.A. 1988. Combate químico de las plagas agrícolas en México. Colegio de Postgraduados. Chapingo. Méx.

LIMONGELLI, J. 1979. El repollo y otras crucíferas de importancia en la huerta comercial. Editorial Hemisferio Sur. Buenos Aires.

LITTLE, M.T. y HILLS, J.F. 1987. Métodos estadísticos para la investigación en agricultura. Editorial Trillas. Méx.

Mac GREGOR, R. y GUTIERREZ, O. 1983. Guía de insectos nocivos para la agricultura en México; Editorial Alhambra Mexicana S.A. Méx.

METCALF, C.L. y W.P. FLINT. 1980. Insectos destructivos e insectos útiles, sus costumbres y su control. CECSA. Méx.

MENDENHALL, W.; SCHEAFFER, L.R. Y WACKENTY. 1986. Estadística matemática con aplicaciones. Grupo Editorial Iberoamericano.

MONGE, V.L.A. 1982. Efecto de las prácticas culturales sobre las poblaciones de insectos y daño causado al cultivo del repollo. Tesis. U.A.CH. Chapingo. Méx.

MONTES, C.F. 1971. Prueba comparativa de adaptación y rendimiento de ocho variedades de col (Brassica oleracea var. capitata L.) en la Región de General Teran, N.L. Tesis. U.A.N.L.

MORRIS, R.F. 1960. Sampling insects population. Ann. Rev. Entomol. 5: 243-264.

MENDENHALL, W.; SCHEAFFER, L.R. y WACKENTY. 1986. Estadística matemática con aplicaciones. Grupo editorial Iberoamericano.

MURILLO, B.J. 1989. Apuntes de Horticultura. FES-Cuautitlán. U.N.A.M. Méx.

MURILLO, B.J. 1990. Evaluación de nueve cultivares de col (brassica oleracea var. capitata) bajo condiciones de temporal en la FES-Cuautitlán. Ponencia del primer congreso de Genética.

ODUM, E.P. 1979. Ecología. Serie de biología moderna. Editorial CECSA. Méx.

PASTRANA, J.A. 1985. Caza, preparación y conservación de insectos. Editorial El Ateneo. Argentina.

PERALTA, J.F. 1980. La influencia de la temperatura en la duración del desarrollo de algunas especies de insectos fitófagos. Seminario del Semestre de Otoño. Colegio de Postgraduados. CENA. Chapingo. Mex.

- PRONASE. Catálogo de variedades de Hortalizas.
- PIELOU, E.L. 1977. Mathematical Ecology. John Wiley and Sons. New York. 305 p.
- RABINOVICH, E.J. 1982. Introducción a la ecología de poblaciones animales. Editorial Continental. Méx.
- RAMIREZ, L.R.G. 1972. Prueba comparativa de adaptación y rendimiento de cinco variedades de col (Brassica oleracea var. capitata L.) en la región de General Escobedo. N.L. Tesis. U.A.N.L. Monterrey N.L.
- RAMIREZ, A.B. 1988. Respuesta en la producción de siete cultivares de col Brassica oleracea var. capitata L. en San Miguel Regla, Municipio de la Huasca, Hidalgo. Tesis. U.A.CH. CHapingo Méx.
- REYNA, T.T. 1978. Características climatico-frutícolas en Cuautitlán Edo. de Méx. Boletín del Instituto de Geografía. Vol. 8. Méx.
- ROBLES, S.R. 1979. Producción de granos y forrajes. Editorial Limusa, S.A. Méx.
- RODRIGUEZ, C.B. y PARRAS, M.C. 1985. Botánica sistemática. U.A.CH. Chapingo, Méx.
- ROMERO, F. 1983. Principios de manejo integrado de plagas. Apuntes para la materia de Control Integrado. Impartida en la FES-Cuautitlán. Méx.
- ROJAS, B.A. 1964. La Binomial Negativa y la estimación de la intensidad de plagas en el suelo. Fitotecnia Latinoamericana. 1: 27-36.
- SALINAS, P.J. y BRISEÑO, A. 1981. Descripción de instares y observaciones sobre la biología del gusano verde del repollo Pieris aripa Boisduval. Turrialba Vol. 31 N°3.
- SANCHEZ, S.O. 1980. La flora del Valle de México. Editorial Herrero. Méx.
- S.A.R.H.-D.G.E.A. 1984. Producción Agrícola Nacional. Anuario estadístico. Méx.
- SPEEDING, C.R.W., 1979. Ecología de los sistemas agrícolas, Editorial Blume.
- SOUTWOOD, T.R.E. 1978. Ecological Methodas with particular reference to the study of insects population. Chapman and Hall. Londres. 524 p.
- STEEL, G.D. y TORRIE, H.J. 1986. Bioestadística principios y procedimientos. Editorial Mac Graw Hill. Méx.

- SUTTON, D.B. y HARMON, N.P. 1981 Fundamentos de Ecología. Editorial Limusa, Méx.
- SUN SEED. Catálogo de variedades de Hortalizas. página 26
- TEJA, A.O. DE LA . 1982. Estudio de las características edáficas de los suelos de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán; F.E.S.-C. Depto de Ciencias Agrícolas. UNAM. Méx.
- TINOCO, A.C.A. 1983 Adaptación de cinco genotipos de col Brassica oleracea var. capitata L. bajo tres densidades y tres fechas de siembra en la Región de Marín N.L. Tesis. U.A.N.L. Monterrey, N.L.
- U.N.P.H. 1984. Boletín anual . Unión Nacional de Productores de Hortalizas.
- VALDEZ, T. 1988. Seminario sobre col. Escuela Nacional de Agricultura, Chapingo Méx.
- WETTSTEIN, R. 1960. Botánica sistemática. Editorial Labor.