

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



ESTERILIZACION A DIFERENTES EDADES DEL ESTADO
PUPAL DE LA MOSCA MEXICANA DE LA
FRUTA *Anastrepha Ludens* (Loew), CON
UN NIVEL DE TEMPERATURA (30° C).

TESIS

Guillermo Cambi Castro

3945
M6
3
.1

040.632
FA3
1972

1972

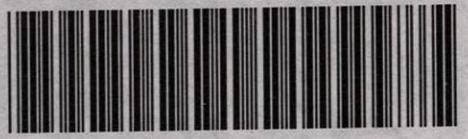
T

SB945

. M6

C3

C.1



1080060988

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



**ESTERILIZACION A DIFERENTES EDADES DEL ESTADO
PUPAL DE LA MOSCA MEXICANA DE LA
FRUTA Anastrepha Ludens (Loew), CON
UN NIVEL DE TEMPERATURA (30° C).**

T E S I S

QUE EN OPCION AL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO

PRESENTA

Guillermo Cantú Castro

T
SB 945
•M6
C3

040 632
FA3
1972



Con gratitud y cariño,

A MIS QUERIDOS PADRES:

SR. GUILLERMO CANTU CHAVEZ

SRA. MA. DE LA LUZ CASTRO DE CANTU

A MIS HERMANOS:

LAURA

EVERARDO

JAIME

ALMA ADRIANA

RENE

JORGE MANUEL

AL R.P. ISIDRO GARCIA ESPINOSA C.M.

Por su apoyo moral y espiritual

CON AMOR, TERNURA Y COMPRENSION

A MI NOVIA

SRITA. PROFRA. MATILDE BRANDI PATIÑO

A MIS MAESTROS:

ING. BENJAMIN BAEZ FLORES

ING. JAVIER GARCIA CANTU

CON CARINO A MI ESCUELA Y A
TODOS MIS COMPAÑEROS.

MI PROFUNDO AGRADECIMIENTO A LOS SEÑORES:

JAMES WEST Y LEONARD MARK SPISHAKOFFI Y
PERSONAL QUE LABORA EN EL LABORATORIO -
DONDE SE ME FACILITO EL MATERIAL BIOLÓ-
GICO.

I N D I C E

	PAGINA
INDICE DE TABLAS	V
INTRODUCCION	1
LITERATURA REVISADA.	3
Controles para el combate de insectos. Control con cebos e <u>in</u> secticidas	4
Control Biológico.	5
Control de esterilizantes químicos	5
Clases de esterilizantes químicos.	6
Uso de radiaciones	7
Tratamiento de calor como posible medida de control.	7
MATERIALES Y METODOS	9
Descripción del material	9
Manejo de huevecillos.	11
Métodos	12
RESULTADOS	15
DISCUSION	17
CONCLUSIONES	20
RESUMEN.	21
BIBLIOGRAFIA	23
APENDICE	25

INDICE DE GRAFICAS Y TABLAS

TABLA

PAGINA

- 1 Porcentajes totales de huevecillos viables y estériles en el ciclo de oviposición en los tratamientos para ambos sexos de la mosca mexicana de la fruta Anastrepha ludens (Loew). 25

GRAFICA

- 1 Donde se muestran los porcentajes de eclosión y esterilización de la mosca mexicana de la fruta - - Anastrepha ludens (Loew). 26
- 2 Donde se muestran los porcentajes de eclosión y - esterilización de la mosca mexicana de la fruta - Anastrepha ludens (Loew). 27
- 3 Donde se muestran los porcentajes de eclosión y - esterilización de la mosca mexicana de la fruta - Anastrepha ludens (Loew). 28

I N T R O D U C C I O N

Se han estudiado y encontrado en nuestros días que casi la mayoría de los insecticidas, plaguicidas, etc., presentan un serio peligro para la salud humana, ya que algunos pueden penetrar a través de la piel, trayendo como consecuencia una intoxicación; o bien, otros que persisten en el suelo o agua como son los polvos o sprays. Causando todos en conjunto serios peligros para la salud del hombre, por lo que éste se ha visto forzado a buscar nuevas técnicas para el control de los insectos destructivos o dañinos.

Una de las formas más convenientes para la vigilancia de éstos, es el control biológico, que consiste en utilizar insectos de su mismo género y especie. Esto se ha obtenido a través de muchos estudios y se ha llegado a través de muchos estudios y se ha llegado al método más sencillo como lo es la esterilización de insectos.

Existen varias formas para la esterilización, uno de ellos es con productos químicos, utilizando calor, y con rayos Gamma (Cobalto 60). En el presente trabajo, a partir de ciertas bases, haciendo la investigación adecuada se ha esterilizado con calor a 30°C., a la mosca mexicana de la fruta Anastrepha ludens (Loew), habiéndose obtenido resultados positivos, aunado a que éste es un método bastante sencillo y los agricultores pueden aprovecharlo, ya que es más lógico y económico que éstos tengan la facilidad para adquirir una estufa termostática a una bomba de cobalto, que a la larga les podría ser perjudicial, pues con éste método es necesario tener un técnico para controlar su funcionamiento; se tiene también-

ventaja con la estufa termostática sobre los productos químicos, ya que -- éstos presentan un grave peligro, pues algún descuido al utilizarlo puede ser de funestas consecuencias.

LITERATURA REVISADA

La mosca mexicana de la fruta Anastrepha ludens (Loew), se le encuentra en casi todo México, atacando principalmente a los cítricos, a excepción del limón, prefiriendo a la toronja y al naranjo agrio; en la zona tropical del país, ataca también al mango, además de anona, pomelo y algunos otros frutales (5).

Una de las principales características de este insecto, es que en sus alas tienen franjas, con colores amarillos y cafés, en los cuales puede notarse una "Y" invertida en la parte baja del ala y no está conectada con la franja principal, esto la distingue de otras especies de moscas de la fruta muy relacionadas (1).

Las hembras se distinguen fácilmente de los machos, ya que tienen un ovipositor bastante largo. El pene del macho es largo y delgado y comúnmente está replegado en la punta del abdomen y posee abrazaderas largas, triangulares que poseen ganchos redondos en la punta, éstos le sirven para detener el ovipositor durante la copula (1).

La fecundación sucede por las tardes o al amanecer. Las hembras, cuando están fecundadas ovipositan en el interior de la fruta, atravesando la cáscara con su ovipositor, por lo cual las pequeñas larvitas nacen dentro de la fruta, alimentándose durante su desarrollo de la pulpa, provocando la caída de los frutos infestados (5).

Las larvas son de color blanco, ligeramente amarillento y con la cabe

za terminada en punta, (cuando la larva termina de desarrollo, sale del -- fruto y se entierra a poca profundidad en el suelo para pupar, emergiendo -- posteriormente el adulto); éste último es un insecto parecido a la mosca -- común en tamaño, pero es de colores amarillento oro y sus ojos tornasoles -- de verde y rojo (5).

Controles para el combate de Insectos Control con Cebos e Insecticidas

La aspersión de cebos consistentes en hidrolizado de proteínas orgáni-- cas, han probado ser efectivos para el control de la mosca mexicana de la -- fruta. Otro tipo de cebos consiste en una solución al 3% de Pyrolán en -- Metil Eugenol que trajo moscas machos a una distancia de más de ocho kiló-- metros, matándolas y reduciendo la fertilidad en las hembras; una solución -- similar de DDVP en Metil Eugenol también fue efectiva (13).

En algunos lugares tales como la Florida, se usan cebos, tales como:-- Proteína de Levadura 0.5 Kg., más 1.5 de Malatión en polvo humectable al -- 25% y 160 a 600 litros de agua (11).

En México se usó una mezcla de 1.4 de Malatión Técnico al 95% y un -- ácido hidrolizado de maíz, se aplicó repetidamente a pequeños grupos de -- árboles de naranjo y el número de adultos capturados en el área tratada -- fue de 85 a 98% menor que el número capturado en el área testigo, aunque -- la reinfestación de los alrededores no tratados fue muy constante. Tam-- bién el número de larvas por kilogramo de fruta fue reducido en un 84% -- (10).

Los insecticidas aplicados normalmente tales como el Paratión Etflico, DDT, Dilón y Metoxicloro a razón de 3.750 a 5 Kg./Ha. o con Malatión Etflico en proporción de 6.250 a 7.500 Kg./Ha., han mostrado eficiencia en el control de la mosca mexicana de la fruta. (11)

Control Biológico

Los parásitos desempeñan un papel importante en la reproducción de -- ciertas moscas de la fruta. El más común es el Hymenoptero Opius crawford (vier). Este braconido deposita sus huevecillos sobre la larva de la mosca y aunque estas lleguen a transformarse en pupas de la pupa parasitada - solamente emerge el Opius; este parásito es influenciado por la temperatura y la humedad, que en ambos extremos tienen mayor efecto sobre el desarrollo del parásito que sobre el de la mosca (8).

Si tienen otros parásitos cultivados como: Calesusspp. (Hymenoptera-Diaprididae), que se obtuvo sólo en puparios recolectados en el campo, por lo que es probable que sea un parásito de la pupa; Eucolia spp. (Hymenoptera-Cynipidae), probablemente parasita la larva. (Xenophysus analis (Er.)), - que hace orificios circulares en la fruta (8).

Control con Esterilizantes Químicos

Uno de los métodos más eficaces y más prometedores es el empleo de esterilidad sexual inducida en una especie. Para ello se producen y se liberan en el medio ambiente gran número de insectos estériles o se procura directamente la esterilización natural por medios químicos. Según Le Chance

(et al), citado por Castro (4), la esterilidad sexual inducida puede atribuirse a cuatro causas principales:

- 1).- Mutaciones letales dominantes.
- 2).- Aspermia.
- 3).- Inactivación de los espermatozoos, y
- 4).- Infecundidad.

Clases de Esterilizantes Químicos

A) Agentes Alquilantes.- No se conoce aún la manera de actuar de los agentes alquilantes y no ha sido posible formular ninguna teoría al respecto.

Entre los más efectivos para el control de la mosca mexicana de la -- fruta tenemos: Tapa, Metepa y Apholate.

Tapa.- Es uno de los esterilizantes más efectivos para el control de la mosca mexicana de la fruta, la técnica consiste en: utilizar pupas maduras que se sumergan durante un minuto en una solución acuosa de Tapa al 5% (y un 85% en Metanol), dejándolas secar en charolas de vidrio. La esterilización resulta cuando los adultos emergen y hacen contacto con el residuo de Tapa en las pupas (12).

B) Antimetabolitos.- Son compuestos que actúan en forma similar pero antagónicamente a los metabolitos. Estos compuestos químicos causan trastornos en los procesos metabólicos. Entre estos tenemos: La Aminotenina;-

la Ametoplanina, tec. (4).

Reserprine.- Este esterilizante fue aprobado en adultos de ambos -- sexos de la mosca mexicana de la fruta, alimentados con Reserprine en -- concentraciones de 0.5 a 4.0% en la dieta, produciendo una disminución de la capacidad reproductiva de las hembras. Las gonadas de los machos tratados permanecieron funcionales (2).

Uso de Radiaciones

En 1938 Knipling (9), esterilizando machos de la mosca de las heridas, Cochliomyia hominivorax (Coquerel), logró controlar poblaciones naturales de éste Insecto, iniciando trabajos de laboratorio y demostrando que podía ser esterilizada en estado de pupa con Rayos X o Gamma, así él encontró -- que las hembras copulaban una sola vez y los machos varias veces. Si una hembra copulaba con un macho extéril, producía huevos infértiles.

De acuerdo con estos resultados, se realizaron pruebas experimentales de campo en algunas islas de la Florida, E.U.A., para finalmente realizar un trabajo de gran magnitud en la isla Curazao, en la que se liberaron en promedio 400 moscas por milla cuadrada, las cuales previamente se habían esterilizado, las dosis de radiación variaron de 5,000 a 7,000 rads, así -- después de cinco meses de las liberaciones se logró una aparente erradicación de la mosca en dicha isla del Caribe (3).

Tratamiento de Calor como Posible
Medida de Control

Trabajos efectuados en el laboratorio de Entomología de Brownsville, Texas, mostraron que los adultos de Heliothis-virescens (F), que emergieron de pupas expuestas a temperaturas entre 29.5 a 35.0°C, tenían oviposición más baja y había disminución en el porcentaje de adultos que emergieron, sin embargo, en el porcentaje de adultos que emergieron su comportamiento sexual y longevidad eran comparables a la de los adultos resultantes de pupas conservadas a temperaturas por abajo de 27°C. En estos trabajos, pupas de diferentes edades de Heliothis (zea y virescens), fueron continuamente expuestas a diferentes temperaturas constantes, en cabinas sin luz, con temperaturas y humedad controladas automáticamente (ver la Tabla-No.2), (6).

Se han efectuado investigaciones sobre efectos de las temperaturas altas y bajas en pupas de Anastrepha ludens (Loew), para observar los efectos letales de las temperaturas altas sobre las pupas, el alargamiento del ciclo pupal y otros efectos (ver Gráfica No.1), (3).

El principal objetivo de la presente investigación es probar la posible esterilización de los adultos de la mosca mexicana de la fruta, por medio de la temperatura a 30°C, ya que se han efectuado experimentos con diferentes temperaturas y se ha tenido indecisión de una posible esterilización a 30°C, todo esto con base a encontrar una probable medida de control.

MATERIALES Y METODOS

- 1.- Estufa termostática.
- 2.- Material biológico (pupas de un día de edad).
- 3.- Jaulas de selección.
- 4.- Jaulas de confinamiento.
- 5.- Frascos pequeños con tapa y mecha.
- 6.- Azúcar y levadura Hidrolizada.
- 7.- Cajas de Petri.
- 8.- Naranjas sintéticas.
- 9.- Agua benzotada.
- 10.- Frascos de boca ancha.

Descripción del Material

1.- Estufa termostática.- Dotada con un termostato, para graduar la temperatura deseada.

2.- Material biológico.- Pupas normales de un sólo día de edad, éstas fueron proporcionadas por el Laboratorio División de Control de Plagas de las Plantas, Servicio de Investigaciones Agrícolas del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, en cooperación con la Dirección General de Sanidad Vegetal, de la Delegación de Agricultura y Ganadería; en cuyo laboratorio se cultiva la "Mosca Mexicana de la Fruta", y se tiene un programa de control de ésta plaga en los frentes del vecino país.

3.- Jaula de selección.- Una vez obtenidas las pupas normales, fue-

ron trasladadas al Laboratorio de Parasitología de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L., donde fueron introducidos en la estufa termostática, al emerger las moscas fueron colocadas dentro de las jaulas grandes de alambre, este trabajo se realizó con una punta de vidrio y una manga que facilitó la introducción de la mano, para seleccionar las más vigorosas.

En éstas jaulas se llevó a cabo el sexado, valiéndose para ello de un tubo de vidrio de un diámetro pequeño para llevar a cabo el sexado y pasarlas luego a las jaulas de confinación y apareo.

4.- Jaulas de confinamiento.- Son jaulas pequeñas de alambre, que en su parte superior tuvieron una abertura en forma circular con un diámetro aproximado de siete centímetros, tapado con tela de nylon en donde fueron colocadas las cáscaras sintéticas, el propósito de la tela de nylon fue para que al momento de retirar las cáscaras sintéticas las moscas no fueran a salirse.

5.- La naranja o cáscara sintética, está hecha a base de manta de cielo, parafina, vaselina y colorante que da la apariencia de media naranja y es de una consistencia suave, para que el ovipositor de la hembra pudiese atravesarla y dejar los huevecillos en su interior.

6.- Frascos pequeños con tapa y mecha.- Los frascos eran llenados con agua y tapados, posteriormente se colocaba la mecha la cual va en el centro de la tapa y su longitud va desde el fondo del frasco hasta un centímetro y medio por encima de la tapa, el material de que está hecha la mecha es algodón, en donde las moscas absorben el agua.

Regionalmente que otros problemas de plagas.
presentan los cítricos
señalalos.

Cuando se presentan y que daños le
causan a las plantas.

~~Que tipo de~~

Que es o como se define el control
legal.

Que controles legales en relación
con neogrieta y mosca prieta se
pueden realizar.

Te crees que al agricultor le interesaría como
con profundidad como se logra la
esterilización.

Consideras probable que los agricultores
puedan estar capacitados para manejar
una fuente de cobalto.

Por que se busca la esterilización
y es posible.

Que características pictóricas presentan
las alas.

Por que se busca la esterilización

~~Como~~ consideras
cuáles algo de como está la fruticul
tura en el País.

Cuales son los principales frutales

Cuáles que se mejoraría la economía
general del país.

~~Que otros plagas~~
R

7.- Azúcar y levadura hidrolizada.- Alimento diario de las moscas el cual se usó para dar vigor sexual.

8.- Cajas de Petri.- Fueron utilizadas para la incubación previamente identificadas y conteniendo en el fondo papel filtro humedecido con Benzoato de Sodio al 0.07% para mantener los medios (ascépticos), y en donde eran contados los huevecillos antes y después de eclosionar, las cajas de Petri eran tapadas después de haber hecho el conteo con el propósito de -- preservar la humedad.

9.- Agua Benzoatada.- Eran utilizadas para humedecer los medios y -- mantenerlos ascépticos y libres de hongos.

10.- Frascos de boca ancha.- En donde eran colocadas las pupas y tapadas en su parte superior con una toalla de papel y sellada con una banda de hule, e introducidos los frascos dentro de la estufa termostática, la cual se colocó en su parte inferior una charola con agua, para mantener el medio húmedo, el propósito de tapar los frascos fue con el fin de que al emerger las moscas no se fuesen a escapar y también para que no penetraran otros insectos o basuras que pudiesen perjudicar la emergencia de las moscas.

11.- Microscopio.- Se utilizó para contar los huevecillos antes y después de las eclosiones.

Manejo de Huevecillos

La obtención de los huevecillos se realizó por la mañana a las 11 ho-

ras, tres veces por semana, asperjando agua benzoatada o agua común cada media hora cuando el tiempo era seco y caluroso, o cada hora cuando el tiempo era húmedo. Esta aspersión se hacía en el interior de la cáscara sintética, con el propósito de que los huevecillos no fueran a deshidratarse y también para evitar la formación de hongos.

Los huevecillos fueron extraídos de cada parcela al mediodía, se pasaba a su conteo en una caja de Petri, previamente cuadrículada con el propósito de facilitar el conteo, una vez tomadas las lecturas se pasaban nuevamente a las cajas de Petri, previamente indentificadas con el fin de evitar confusiones posteriores; estas cajas llevaban en el fondo un papel filtro bañado con agua benzoatada para evitar deshidratación y la posibilidad de formación de hongos dentro de las cajas, éstas, posteriormente eran tapadas y colocadas dentro de las cajas grandes de plástico y dividiéndola con cartones bañados con agua benzoatada, para asegurarlos de mantener una humedad relativa de aproximadamente 90%.

Después de cuatro días de incubación (dejando un día adicional para asegurarse de la eclosión), se pasó suavemente a las cajas de Petri cuadrículadas para contar el número de huevecillos eclosionados de cada una de las parcelas, obteniendo así lecturas de oviposición de eclosión de las mismas. La temperatura mantenida fue en promedio de 26°C.

Métodos

El presente trabajo se desarrolló bajo el diseño de Bloqueo al Azar con ocho tratamientos y cuatro repeticiones.

Para desarrollar lo anterior, se contó con el material suficiente -- (pupas normales), mismas que fueron tratadas con calor a 30°C., y con una humedad relativa de 86% a 90% para evitar su desecación, los tratamientos empezaron al séptimo día de edad de las pupas mismas que fueron colocadas dentro de la estufa, al octavo día, al noveno y así sucesivamente hasta el catorceavo día, ya que a los 15 días emergen los adultos.

En las pupas en que se dificultó la emergencia se les ayudó sacudiéndolas un poco. Se dejaron transcurrir tres días con el propósito de que las moscas adquirieran fuerza y así escoger las más vigorosas y efectuar las cruas. Una recomendación muy importante es, no efectuar las cruas en frascos porque se obtiene una mortandad muy alta, esto se debe a la falta de oxígeno que ocurre al ser colocada la naranja sintética, también -- cuando los frascos llegan a humedecerse, las alas de las moscas se adhieren a las paredes del frasco perjudicando a éstas gravemente y llegándoles hasta causar la muerte, en sí, el frasco dificulta el manejo de las moscas y acorta considerablemente su vida (en un 50%).

Una vez efectuadas las cruas en jaulas de alambre, se vigilan constantemente, manteniendo su temperatura y su luz más o menos constante, apagándose la luz a las 18 horas y encendiéndose a las seis de la mañana. A los nueve días comienzan a ovipositar, pero por lo regular dichos huevecillos son infértiles, por lo que se tomaron en cuenta los huevecillos cuatro días después de haber empezado la oviposición.

Se consideró como igual a 100% la cantidad total de huevecillos ovipositados, durante el período de oviposición de las hembras y en relación --

con éste 100% se determinó el porcentaje real de huevecillos esterilizados.

RESULTADOS

Se exponen a continuación los resultados obtenidos en cada uno de los tratamientos.

Los resultados obtenidos en cada uno de los tratamientos se encuentran anotados en las tablas del apéndice.

De las ocho edades pupales, expuestas a temperaturas constantes - - (30°C.), sólo emergieron los adultos de los tratamientos de doce, trece y catorce días de edad pupal, que fueron los que se utilizaron en el presente trabajo.

Los tratamientos de las diferentes edades pupales, se mantuvieron bajo los mismos factores de temperatura y humedad (80 - 90%), a los 15 días de exposición con el calor, empezaron a emerger los tratamientos de trece y catorce días, emergiendo un día después los del doceavo día, éstos últimos mostraron debilidad encontrándose posteriormente un marcado porcentaje de mortalidad prematura con relación a los adultos normales y a los usados de los dos tratamientos restantes.

A los 16 días emergieron las pupas expuestas a temperatura normal - - (26 - 27°C.)

Se observó también, que las hembras tratadas procedentes del treceavo día de edad pupal, dejaron de ovipositar a los 14 días de haber emergido, no ovipositando más en su ciclo de vida y mostrando vigor y compitiendo --

además en longevidad con las del testigo.

Cabe hacer notar que los porcentajes de esterilidad obtenidos en las cru--
zas de hembras tratadas (13° día), con los machos normales (sin tratar)
mostraron porcentajes de esterilización menor en comparación con las cru--
zas inversas. Por el contrario, las cru--
zas de hembras tratadas (14° días)
con machos normales, mostrando mayor esterilidad que en las cru--
zas inver--
sas.

Resumiendo, los resultados nos mostraron porcentajes de esteriliza---
ción que pueden ser investigados detenidamente, pero para usarse en escala
comercial no es recomendable, ya que se exige en estos casos un 100% de es
terilización.

Para posteriores trabajos, se recomienda tratar las pupas de trece --
días de edad con el calor hasta que emergan, a una temperatura exacta de -
30°C., (sin ninguna variante), y con una humedad relativa de 80 a 90%.

DISCUSION

La primordial finalidad de este trabajo, fue la de encontrar la edad pupal expuesta al calor (30°C.), más efectiva para lograr la esterilización de la mosca mexicana de la fruta, Anastrepha ludens (Loew), probando ocho edades pupales, empezando éstas desde el séptimo al catorceavo día.

De las ocho edades pupales, sólo emergieron las del doceavo, treceavo y catorceavo día de edad pupal, mostrando más porcentaje de esterilización las tratadas a los trece días de edad, y principalmente las hembras de éste tratamiento.

Esta capacidad nula para producir huevecillos fértiles se debe principalmente a que los insectos son de "sangre" fría y su temperatura corporal refleja la de su medio, así la temperatura de los insectos no es constante, por tanto, las reacciones químicas del metabolismo se aceleran automáticamente con un incremento de temperatura, como resultado encontramos que la temperatura tiene un efecto acentuado sobre el desarrollo y actividades de los insectos.

En experimentos anteriores al presente trabajo se notaron diversos efectos al calor en las pupas, en uno de los ensayos preliminares se aumentó la temperatura a 50°C., trayendo como consecuencia la deshidratación y tostado de las pupas de todos los tratamientos en prueba. En otro de los ensayos, la temperatura se mantuvo a 29°C., emergiendo todos los tratamientos en prueba, pero no dieron muestra de esterilidad ya que los huevecillos ovipositados fueron introducidos en naranjas, encontrándose posterior

mente gran cantidad de larvas siendo un número igual a los huevecillos con tados.

Se realizó otro ensayo y la temperatura se mantuvo arriba de 30°C., - siendo la máxima 31°C., emergiendo sólo los tratamientos treceavo y catorceavo pero poco después perecieron al beber éstos agua contaminada con - - óxido de fierro y excremento de los mismos insectos, dando ésto lugar a la formación de hongos los cuales intoxicaron a los insectos.

En un cuarto intento la temperatura se mantuvo constante a 30°C., se tomaron todas las medidas higiénicas para el buen desarrollo del experimento emergiendo los tratamientos de 12, 13 y 14 días; mostrando mayor longevidad los del treceavo y catorceavo día, los del doceavo se mostraron débiles muriendo poco después.

Con relación a los porcentajes de esterilización se sugiere que los - tratamientos de los días 13 y 14 se hagan experimentos con diferentes grados de calor, de preferencia entre 29 y 31°C., ya que hay un punto supe---rior para cada especie en el cual se detiene el desarrollo, este punto está por lo general muy proximo al de la temperatura alta letal. Cada especie posee su propia intensidad individual de desarrollo.

Con lo que respecta a los factores de humedad y evaporación representan un factor importante en la vida de los insectos. La humedad se refiere a la cantidad de vapor acuoso contenido en el aire. La evaporación se refiere a la pérdida efectiva de agua por una de superficie.

Hay que tener cuidado con los trabajos experimentales, si se someten los insectos a bajas humedades, se incrementa la evaporación y se agota rápidamente el contenido acuoso del cuerpo de los insectos.

Para que los insectos en este caso la mosca mexicana, de la fruta -- Anastrepha ludens (Loew), pudiese recuperar su reserva de agua, se utilizó en su alimentación levadura hidrolizada, azúcar e incrementos en el -- agua. Ayudando la levadura a tener un mayor vigor sexual.

CONCLUSIONES

- 1.- La metodología utilizada fue satisfactoria.
- 2.- No hubo emergencia de adultos en las pupas expuestas con el calor a los 7, 8, 9, 10 y 11 días de edad.
- 3.- El ciclo pupal fue de 14 días; ya que los adultos normales emergieron a los 16 días.
- 4.- Hubo muerte prematura en los adultos del doceavo tratamiento con calor.
- 5.- La temperatura afecta más la fertilidad de las hembras que a los machos.
- 6.- La temperatura y la humedad influyeron en el comportamiento de los tratamientos en su metabolismo.
- 7.- Hubo diferencias de esterilidad, de las cruzas de adultos esterilizados con normales y la crusa de adultos normales, usados como testigos.

RESUMEN

El presente trabajo consistió en exponer al calor (30°C.), pupas de diferentes edades y su efecto en la reproducción del adulto de la mosca mexicana de la fruta, Anastrepha ludens (Loew), se inició el experimento en septiembre cuatro de 1971 y concluyó en octubre seis de 1971.

El material biológico utilizado en este experimento fue proporcionado por el Departamento de División de Control de Plagas en las plantas de los E.U.A. Se conservaron las pupas en el mismo laboratorio hasta que -- éstas tuvieran siete días de edad, se obtuvo una cantidad de pupas (500 - pupas), normales, se introdujeron en la estufa previamente estandarizada a 30°C., y con humedad relativa de un 80 a 90% éste procedimiento se efectuó diariamente hasta que las pupas normales emergieron.

De la estufa emergieron sólo los adultos que provenían de las pupas de 12, 13 y 14 días de edad; siendo las de 12 días, débiles y ayudándoles a emerger.

Los adultos se colocaron en una jaula de selección para posteriormente efectuar las cruzas correspondientes. Se realizaron cuatro cruzas en cada tratamiento; hembra tratada con macho tratado, hembra tratada con macho normal, hembra normal con macho tratado y hembra normal con macho normal, ésta última se usó como testigo.

La alimentación de los adultos fue de levadura hidrolizada, azúcar y agua.

Las oviposiciones empezaron a contar una semana después de que las -- moscas comenzaron a ovipositar, ya que las primeras oviposiciones son esté riles por lo tanto se desecharon, el tratamiento con más porcentaje de esterilidad fue el de 13 días, demostrando más esterilidad las hembras y los machos.

La eclosión de larvas se contó cinco días después de haber sido ovipositados los huevecillos, esta se hizo cada tercer día, hasta que el porcentaje de población en las parcelas bajó y no hubo oviposición, la mayor eclo sión se obtuvo en la cruce de hembras normales con machos normales, para el conteo de larvas y huevecillos, éstos se contaron con la ayuda de un microscopio de disección.

El calor afectó tanto a los machos como a las hembras, siendo más noto rio el efecto de esterilización en las hembras. Esta diferencia de esterilización se notó en mayor escala en la cruce de hembras y machos normales.

BIBLIOGRAFIA

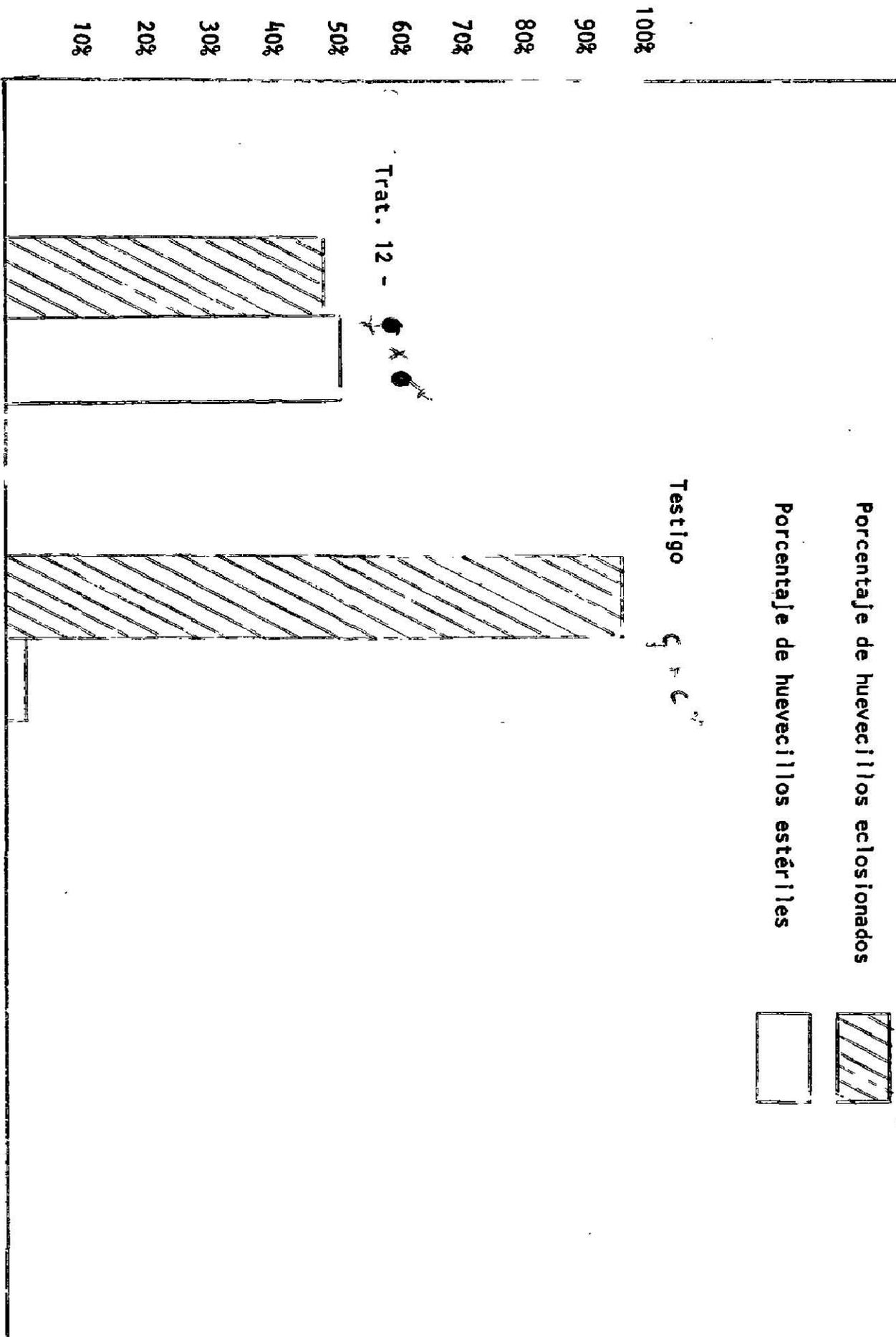
- 1).- Anónimo. 1942. La Mosca de la fruta, control y combate. Departamento de Defensa Agrícola, S.A.G. Defensa Agrícola, 1-2.
- 2).- Benschotev, C.A. 1966. Reserpine As a Stevilant for the Mexican fruit fly. J. of Econ. Ent. 59 (2). 333-335.
- 3.- Castañón, C.M. "Nuevos Conceptos sobre el combate de insectos y acaros". Fitofilo, S.A.G. 20 (54); 5-25.
- 4).- Castro, J.J. 1968. Uso de esterilizantes químicos, en la erradicación de insectos. Agronomía No.8, 5-15.
- 5).- Gabriel, T.L. 1966. Mosca Mexicana de la Fruta. Descripción Plagas e Insecticidas en el Campo de México. Talleres Ma. D. de Díaz Gavay. p.p. 311-312.
- 6).- Guerra, A.A. 1970. Effect of pupal Heat Treatments on Reproduction of Bollworm and Tobacco Budworm Ent. Res. Div. U.S.A.: - - Brownsville, Texas. No publicado.
- 7).- H. Ross, H. s/f). Introducción a la entomología General y Aplicada. Da. Edición, Cía. Ed. Continental, S.A. Méx. p.p. 441-460.
- 8).- Jiménez, J.J. 1968. Uso de esterilizantes químicos en la erradicación de insectos. Agronomía No.8, p.p. 5-15.

- 9).- Knipling, E.F. 1960. Use of insects for their oea destruction Jur.-
of. Econ. Ent. 53 (3): p.p. 415-420.
- 10).- López, F. "et all" 1969. Control of the Mexican Fruit fly by Bact
Spray Concentrated at Discrete Locations. Jur. of Econ. - -
Ent. 62 (6).
- 11).- Metcalf, C.L. Y W.P. Flint. 1966. Insectos destructivos e insectos
útiles, sus constumbres y su control. Segunda edición. - -
Cía. Editorial Continental, S.A. México 22, D.F. p.p. 922--
924.
- 12).- Shaw, J.G. y M. Sánchez R. 1963. Eficacia de moscas de la fruta - -
Anastrepha ludens (Loew). Esterilizadas con tepa y libera-
das en una huerta de mangos. Fitófilo, S.A. No.38, p.p. 12-
16.
- 13).- Steiner, L.F. 1955. Bait sprays for fruit fly control Agr. Chen.,
USDA., 10 (11): pp. 32-34, y 113-115.

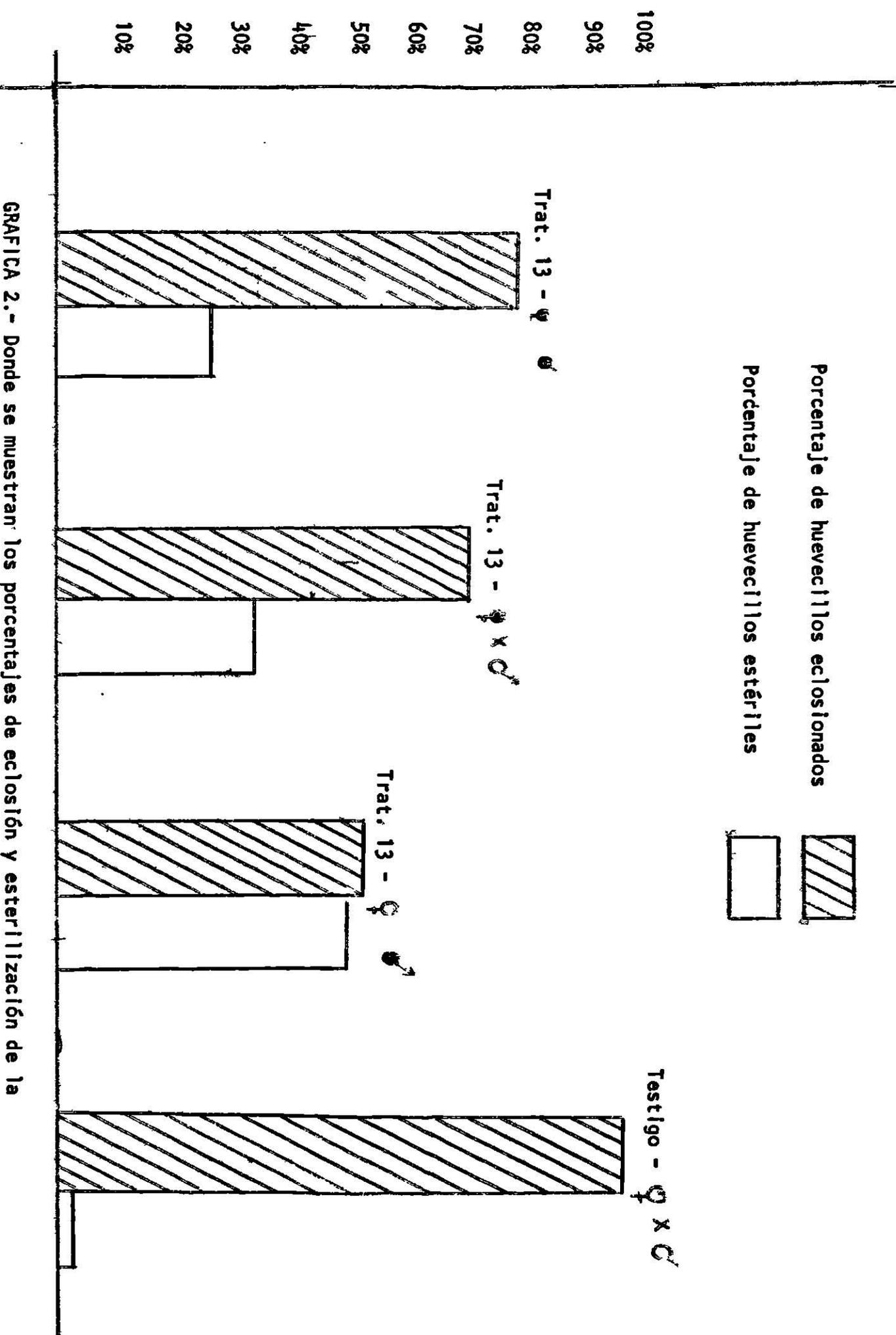
TABLA 1.- Porcentajes totales de huevecillos viables y estériles en el ciclo de oviposición en los tratamientos para ambos sexos de la mosca mexicana de la fruta Anastrepha ludens (Loew).

Tratamiento	% Viabilidad ♀	x	% Esterilidad ♂									
12	49.11	-	50.89	+	+	+	96.62	-	3.38			
13	76.71	-	23.29	68.54	-	31.41	50.63	-	49.37			
14	56.06	-	43.94	71.30	-	28.70	89.49	-	10.51			

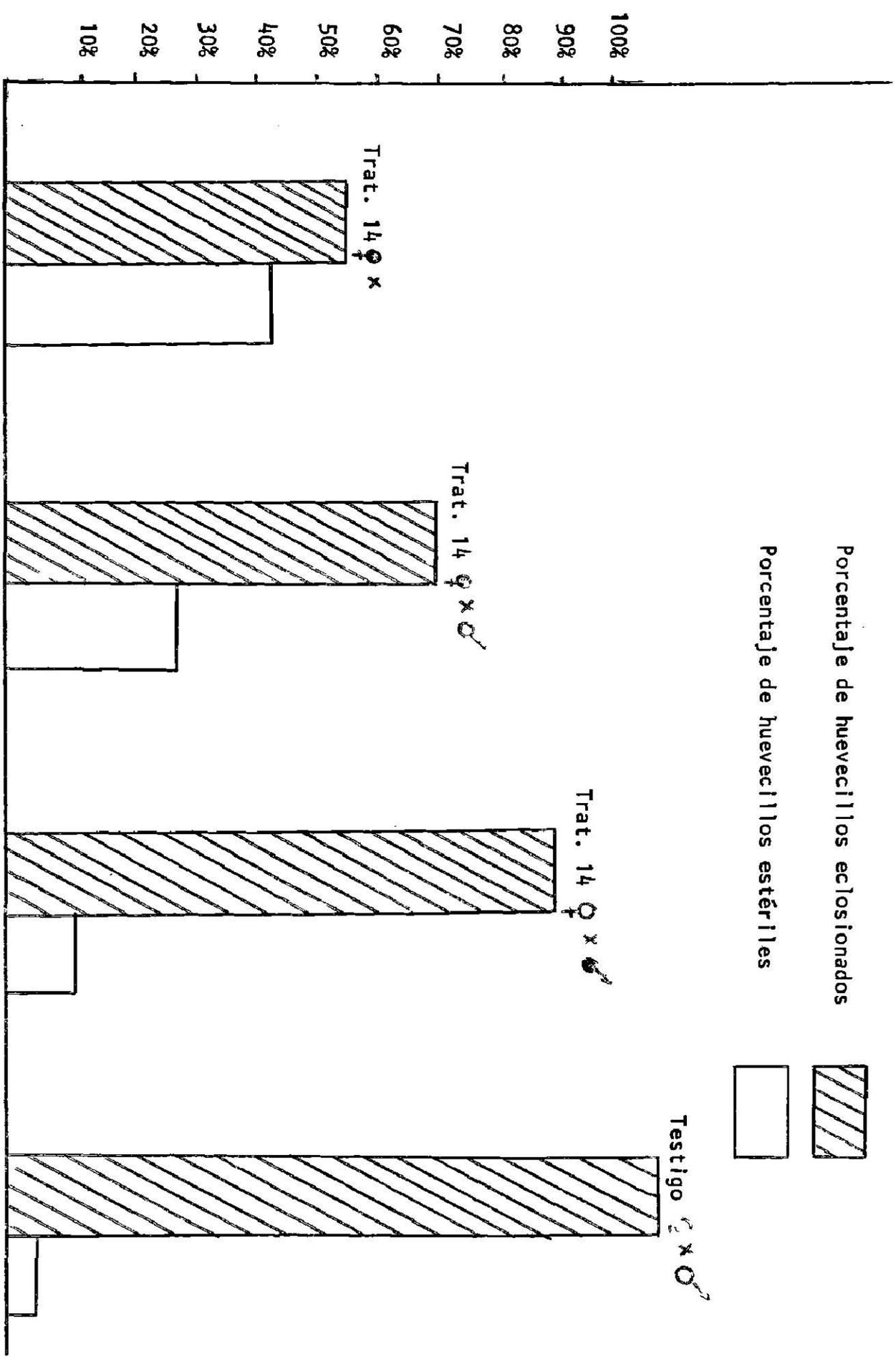
- ♀ Hembras tratadas
- ♂ Hembras normales
- ♂ Machos tratados
- ♂ Machos normales



GRAFICA 1.- Donde se muestran los porcentajes de ecllosión y esterilización de la mosca mexicana de la fruta Anastrepha ludens (Loew).



GRAFICA 2.- Donde se muestran los porcentajes de eclosión y esterilización de la mosca mexicana de la fruta Anastrepha ludens (Loew).



GRAFICA 3.- Donde se muestran los porcentajes de eclosión y esterilización de la mosca mexicana de la fruta Anastrepha ludens (Loew).

