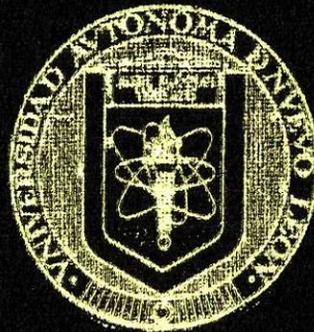


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



DINAMICA POBLACIONAL DE LAS ESPECIES Spodoptera
frugiperda (Smith); Heliothis zea (Boddie) y
Pseudaletia unipuncta (Hawarth), CAPTURADOS
CON LAMPARA TRAMPA EN EL EJIDO SANTA EFIGENIA
EN CADEREYTA JIMENEZ, N. L.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO AGRONOMO PARASITOLOGO
PRESENTAN

NESTOR PANTOJA MARES
JOSE CLEMENTE SANCHEZ MONTALVO

MARIN, N. L.

FEBRERO DE 1988

T
SB951
P3
C.1



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



DINAMICA POBLACIONAL DE LAS ESPECIES Spodoptera
frugiperda (Smith), Heliethis zea (Boddie) y
Pseudaletia unipuncta (Hawarth), CAPTURADOS
CON LAMPARA TRAMPA EN EL EJIDO SANTA EFIGENIA
EN CADEREYTA JIMENEZ, N. L.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO AGRONOMO PARASITOLOGO

PRESENTA

NESTOR PANTOJA MARES
JOSE CLEMENTE SANCHEZ MONTALVO

MARIN, N. L.

FEBRERO DE 1988

7752

T
SB951
P3

040.632
FA1
198
C.5



Biblioteca Central
Magna Solidandad



FCS
TESIS LICENCIATURA

F. tesis



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE AGRONOMIA
CENTRO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS

Apartado Postal 358
San Nicolás de los Garza, N.L.

Carretera Zuazua-Marín Km. 17
Caseta cero Tel. 70,71,72 y 73
Marín, N.L.



AREA DE PARASITOLOGIA

PROYECTO: Control Integrado de Plagas del Mafz en el Estado de Nuevo León.

TITULO DE TRABAJO: Dinámica Poblacional de las Especies Spodoptera frugiperda (Smith), Heliothis zea (Boddie) y Pseudaletia unipuncta (Hawarth), capturados con lámpara trampa en el Ejido Santa Efigenia en Cadereyta Jiménez, N.L.

CLASIFICACION: Tesis que para obtener el título de:
INGENIERO AGRONOMO PARASITOLOGO

AUTOR: NESTOR PANTOJA MARES
JOSE CLEMENTE SANCHEZ MONTALVO

ASESOR: Ing. Agr. José de Jesus Treviño M.

NO. DE ORDEN:

OBSERVACIONES:

DEDICATORIA

A DIOS:

A MIS PADRES:

Sr. Antonio Pantoja Siller
Sra. Ma. Guadalupe Mares de Pantoja
Quienes me dieron siempre su apoyo y amor en
el transcurso de mi carrera.
Y por todo el esfuerzo que realizaron para
lograr mis estudios.

A MIS HERMANOS:

Eva

Carmen

Irma

Jorge

Artemio

Francisco

A TODOS MIS FAMILIARES:

Gracias.

A MI ASESOR:

Ing. Agr. José de Jesús Treviño M.

De quien estoy agradecido por su dedicación en esta tesis.

A MIS MAESTROS:

A TODOS MIS AMIGOS:

DEDICATORIA

A MIS PADRES:

Sr. Prof. Clemente Sánchez Díaz

Sra. Andrea Montalvo de Sánchez

Que siempre me han mostrado la verdad de la vida con sus palabras, sus consejos y su cariño, gracias.

A MIS HERMANAS: --

Antonia Margarita y

Rosa Elva

Que son lo más importante en mi vida.

A TODOS MIS FAMILIARES:

Pero muy especialmente a esas personas que siempre la he tenido a mi lado, aquellas que no hace falta su nombre porque las llevo en mi corazón.

A MI ASESOR:

Ing. Agr. José de Jesus Treviño M.

Por su amistad y paciencia manifestada para la realización del presente trabajo.

A MIS AMIGOS:

Arqui Carlos Alberto Hernández Morales

Ing. Jorge Arturo Pérez Herrera

Lic. Manuel Mora Jaramillo

Ing. Miguel Angel Fabela de la Cruz

Sr. Juan Antonio Saucedo Serrano

Ing. Elpidio Sánchez Pérez

A LA MEMORIA DE MI AMIGO:

Epitacio González Matamoros

Quien junto conmigo inicio esta carrera
Ahora en una forma modesta, pero sincera
le digo, que el título que se me otorgue
es suyo.

A TODOS MIS MAESTROS Y

COMPAÑEROS:

AGRADECIMIENTOS

Mi sincero agradecimiento y especial reconocimiento para el Ing. Nahúm Espinoza Moreno, por su valiosa colaboración en la interpretación estadística de este trabajo.

Al Ing. Miguel Angel Fabela de la Cruz
por su desinteresada ayuda.

A la Sra. Yolanda Díaz Torres
Por su ayuda en el mecanografiado
del escrito.

INDICE

	Página
INTRODUCCION.	1
LITERATURA REVISADA.	3
Generalidades.	3
Taxonomía.	4
Orden Lepidoptera.	4
Familia Noctuidae.	5
Especie <u>Spodoptera frugiperda</u> (Smith).	5
Especie <u>Heliothis zea</u> (Boddie).	6
Especie <u>Pseudaletia unipuncta</u> (Hawarth).	6
Trampa Lumínica.	6
Trabajos Similares.	8
MATERIALES Y METODOS.	17
Materiales.	17
Métodos.	18
Obtención de la Muestra.	19
Conteo y Registro de la Muestra.	19
Identificación de la Especie.	19
Registro de Datos Meteorológicos.	20
Análisis Estadístico.	21
RESULTADOS Y DISCUSION.	23
Resultados.	23
Discusión.	28

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	31
RESUMEN.	36
BIBLIOGRAFIA.	38
APENDICE.	43

INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

<u>Tabla</u>	Página	
1	Registro mensual de población de <i>Spodoptera frugiperda</i> (Smith), <i>Heliothis zea</i> (Boddie) y <i>Pseudaletia unipuncta</i> (Hawarth) y datos meteorológicos en el Ejido Santa Efigenia Cadereyta Jiménez, N.L., 1981.	46
2	Registro mensual de población de <i>Spodoptera frugiperda</i> (Smith), <i>Heliothis zea</i> (Boddie) y <i>Pseudaletia unipuncta</i> (Hawarth) y datos meteorológicos en el Ejido Santa Efigenia Cadereyta Jiménez, N.L., 1982.	47
3	Registro mensual de población de <i>Spodoptera frugiperda</i> (Smith), <i>Heliothis zea</i> (Boddie) y <i>Pseudaletia unipuncta</i> (Hawarth) y datos meteorológicos en el Ejido Santa Efigenia Cadereyta Jiménez, N.L., 1983.	48
4	Resumen del análisis de varianza de regresión lineal múltiple de las capturas de la especie <i>Spodoptera frugiperda</i> (Smith) con factores climáticos durante el año de 1981.	49
5	Resumen del análisis de varianza de regresión lineal múltiple de las capturas de la especie <i>Heliothis zea</i> (Boddie) con factores climáticos durante el año de 1981.	50
6	Resumen del análisis de varianza de regresión lineal múltiple de las capturas de la especie <i>Pseudaletia unipuncta</i> (Hawarth) con factores climáticos durante el año 1981.	51

Tabla

Página

7	Resumen del análisis de varianza de regresión lineal múltiple de las capturas de la especie <i>Spodoptera frugiperda</i> (Smith) con factores climáticos durante el año de 1982.	52
8	Resumen del análisis de varianza de regresión lineal múltiple de las capturas de la especie <i>Heliothis zea</i> (Boddie) con factores climáticos durante el año de 1982.	53
9	Resumen del análisis de varianza de regresión lineal múltiple de las capturas de la especie <i>Pseudaletia unipuncta</i> (Hawarth) con factores climáticos durante el año de 1982.	54
10	Resumen del análisis de varianza de regresión lineal múltiple de las capturas de la especie <i>Spodoptera frugiperda</i> (Smith) con factores climáticos durante el año de 1983.	55
11	Resumen del análisis de varianza de regresión lineal múltiple de las capturas de la especie <i>Heliothis zea</i> (Boddie) con factores climáticos durante el año de 1983.	56
12	Resumen del análisis de varianza de regresión lineal múltiple de las capturas de la especie <i>Pseudaletia unipuncta</i> (Hawarth) con factores climáticos durante el año de 1983.	57

Figura

1	Trampa lumínica de luz ultravioleta en el ejido Santa Efigenia de Cadereyta Jiménez, N.L. 1983.	44
2	Dinámica poblacional de adultos de <i>Spodoptera frugiperda</i> (Smith), <i>Heliothis zea</i> (Boddie) y <i>Pseudaletia unipuncta</i> (Hawarth) mediante trampa lumínica ubicada en el ejido Santa Efigenia, Cadereyta Jiménez, N.L. durante los años de 1981, 1982 y 1983.	45

INTRODUCCION

La lucha entre el hombre y los insectos se inició mucho antes del comienzo de la civilización, ha continuado sin cesar hasta el presente, y continuará sin duda, mientras la raza humana persista. Nosotros a menudo pensamos ser los amos y conquistadores de la naturaleza; sin embargo, los insectos dominaron completamente al mundo y tomaron posesión total de él mucho antes de que el hombre iniciara el intento de su dominio.

El hombre en su lucha constante por aumentar la producción agrícola tanto alimenticia como de productos para usos industriales, experimenta y busca nuevos métodos de control; los cuales se han venido a ligar con el entendimiento de la dinámica de poblaciones y los factores que regulan la abundancia de los organismos en la naturaleza.

Esto se puede lograr mediante un buen control integrado de plagas, una de las técnicas utilizadas para controlar plagas de insectos es la lámpara trampa de luz negra utilizada como agente de control con el objeto de complementar, auxiliar y definir la investigación para desarrollar programas de control adecuado.

Se realizó este trabajo con el objetivo de conocer la dinámica de población de las especies Spodoptera frugiperda (Smith), Heliothis zea (Boddie) y Pseudaletia unipuncta (Haworth), que pertenecen a la familia de noctuidae del orden de los lepidopteros, estas tres especies se encuentran entre las plagas más importantes en el cultivo del maíz. En este trabajo se tomaron en cuenta los factores como son temperatura máxi-

ma, temperatura mínima, precipitación pluvial, humedad relativa y fases de la luna. Para conocer qué factores abióticos tienen mayor influencia en la captura.

LITERATURA REVISADA

Con el rápido incremento logrado durante la última mitad del siglo XIX el conocimiento de la manera precisa y cuantitativa en la cual los factores físicos del medio ambiente, en particular del clima, influyen en la reproducción, desarrollo y supervivencia de los animales, el papel de los factores abióticos en el fenómeno de la población se ha podido entender mucho mejor. Más recientemente se ha demostrado que los factores climáticos tienen influencias dominantes sobre aspectos tales del ciclo de vida individual de un insecto como son la reproducción, desarrollo, fecundidad y longevidad.

Para que el clima por sí solo controle a través de la acción directa la densidad de una población de insectos, debe ser de tal intensidad como para matar exactamente el exceso de prole producido en cada generación, o eliminar un número determinado en años sucesivos, de tal manera que el grado de mortalidad en este período de tiempo haya eliminado precisamente el número de individuos en exceso (33).

Mientras que la acción directa del clima no puede actuar para producir tales resultados, éste sin embargo, puede determinar las condiciones conductivas y las acciones restrictivas de una naturaleza del tipo densidad-dependiente que si tienen una influencia definida. El clima puede a menudo tener importantes efectos secundarios (4).

El estado del tiempo es un importante factor de mortalidad independiente de la densidad. Bajo su influencia favorable durante varias temporadas, o en el caso de las especies multivoltinas (más de una genera-

ción por temporada) durante una sola temporada, la población de una plaga puede aumentar sin medida y oscilar a niveles que exceden la línea del umbral económico (33).

Taxonomía

El orden lepidóptera pertenece a la clase insecta o hexapoda (seis patas), del phylum artrópoda (patas articuladas).

La clase insecta se distingue por tener el cuerpo dividido en tres regiones: cabeza, tórax y abdomen; cuerpo segmentado, simetría bilateral exoesqueleto quitinoso y tres pares de patas. Pueden tener uno o dos pares de alas en el dorso del tórax, aunque existen ordenes que carecen de ellas (12).

Orden Lepidoptera

Es el segundo orden más grande de insectos y uno de los más destructivos. Su nombre significa de alas escamosas y lo más característico que tienen estos insectos es su capa de escamas que cubren sus alas y prácticamente todas las partes de su cuerpo. La función de estas escamas es principalmente reforzar la membrana del ala y hacerla suficientemente rígida para el vuelo.

El aspecto más especializado de los lepidópteros, lo constituyen las partes bucales de los adultos que presentan una proboscide denominada Espiritrompa, la cual es retráctil a voluntad. La importancia económica de los lepidópteros estriba casi totalmente de sus actividades larvarias (32).

Familia Noctuidae

Palomillas, casi todas de tamaño moderado de 2.5-3.5 cm de punta a punta de las alas. Generalmente son de color café o gris sombríos. La alas delanteras son más angostas y presentan grecas de tal forma que cuando el insecto está en reposo presenta colores protectivos y, las alas posteriores son más cortas y claras. El cuerpo es fuerte, las antenas usualmente filiformes. Las larvas son gruesas con aspecto poco atractivo y colores verde, café o gris opaco (32).

Las larvas son por lo general comedoras de hojas o taladradoras de raíces y en su mayoría están poco adornadas con cuernos o procesos visibles. Desde el punto de vista de la agricultura, es una familia importante, incluye muchas especies cuyas larvas, llamadas orugas cortadoras, atacan una amplia variedad de cereales y cultivos hortícolas (36).

Especie Spodoptera frugiperda (Smith)

Morfología

El adulto es una palomilla de color café grisáceo que mide de 2 a 3 cm de largo por 3.5 cm de expansión alar; el primer par de alas es de color café grisáceo moteado con pequeñas manchas y hacia la punta lleva una mancha blanca notoria. Las alas posteriores son de color claro con venaciones de color oscuro (17, 32, 44).

La larva es de color verde claro, hasta casi negro; presenta una "Y" invertida en la cabeza y tres líneas de color blanco amarillento desde el dorso de la cabeza hasta la punta del abdomen; la larva cuando está completamente desarrollada mide alrededor de 3.5 cm de longitud (después de tres semanas de nacidas las larvas se introducen al suelo para pupar y emerger como adultos una semana más tarde) (32, 39).

Especie *Heliothis zea* (Boddie)

Morfología

El adulto tiene aproximadamente 2 cm de largo y su expansión alar alcanza los 4 cm; varían en color del verde oliva a un pardo rojizo. Las alas posteriores son blancas con algunas manchas irregulares, oscuras hacia la punta y un punto oscuro hacia el centro (32).

La larva llega a medir de 3 a 4 cm en su máximo desarrollo. Su color es variable del verde pálido al café oscuro y con bandas longitudinales de coloraciones claras y oscuras; después de 13 a 28 días emigra al suelo para pupar de donde emerge la mariposa 14 días más tarde (17).

Especie *Pseudaletia unipuncta* (Haworth)

Morfología

El adulto es una palomilla de color café pálido o café grisáceo uniforme, con un solo punto pequeño blanco prominente en el centro de cada ala delantera. Tiene expansión alar de 3.75 cm (32).

La larva completamente desarrollada mide aproximadamente 5 cm de longitud, son de color café verdoso y con una serie de rayas longitudinales. La cabeza es aplanada con rayas oscuras y cada falsa pata tiene una banda oscura en su lado exterior y una punta oscura en su lado inferior (32).

Trampa Lumínica

El uso de trampas luminosas para el control de insectos se basa en la respuesta fotopositiva de muchos insectos.

El termino luz es un vocablo en parte errónea en el sentido de que las lámparas eléctricas pueden emitir longitudes de onda en las regiones ultravioleta e infrarroja invisibles al ojo humano, así como en los visibles del espectro electromagnético.

Los diseños de trampas luminosas varían según el propósito para el que se utilicen; sin embargo, todas estas trampas constan de dos partes esenciales: Una fuente lumínica y un dispositivo recolector o destructor.

Las lámparas de encuesta se clasifican como omnidireccionales, en las que la lámpara está expuesta a la vista desde todas direcciones y como unidireccionales, en las que aquellas se encuentran a la vista solo desde una sección.

Las trampas omnidireccionales recogen dos o cuatro veces más insectos que las unidireccionales, pero en ambos tipos el número de especies recolectadas es más o menos el mismo.

Los agentes destructores comunes utilizados en las cámaras de recolección son el cianuro de calcio y el cianuro de potasio, esenciales para que los insectos mueran en forma rápida con el menor riesgo de mutilarlos y dificultar o imposibilitar su identificación (33).

Diferentes usos de la trampa lumínica

Pronóstico

Siguiendo la información numérica de los recuentos diarios (registros), pueden pronosticarse las infestaciones en zonas agrícolas determinadas y poder prepararse con anticipación.

En estudios de entomofauna. Identificación de insectos, ciclos biológicos y hábitos en agroecosistemas diferentes.

En puertos de entrada. Para descubrir la presencia de insectos nocivos importados.

En estudios genealógicos. Relaciones de los diferentes meteoros del clima de una zona y su influencia sobre la actividad de los insectos..

En el control de los insectos y en complemento para otras medidas de control (15, 43, 33).

Las principales limitaciones del uso de trampas luminosas para proteger cultivos agrícolas son: disponibilidad de energía eléctrica, inversión inicial y la presencia de plagas que requieren otros controles por no ser fotopositivas.

Las principales ventajas del uso de trampas luminosas son: no dejar residuos en los cultivos, opera en forma continua, eliminando la necesidad de programas las aplicaciones de control; estas trampas atraerán a los insectos independientemente de la condición física del campo; su uso se puede integrar a otros sistemas de control, el costo de operación es bajo.

Trabajos Similares

López (1978), midió la condición reproductiva de palomillas de Heliothis zea (Boddie) con trampas de luz ultravioleta en maíz, sorgo y algodón en Texas en 1975, encontrando que el número de apareamientos de las hembras de H. zea atrapadas con trampas de luz negra parecen ser un índice de la edad de la palomilla.

La mayoría de las hembras capturadas en los campos de maíz y sorgo en junio en la etapa de desarrollo de la planta fueron atraídas principalmente por la oviposición, teniendo de uno a cuatro apareamientos.

Las hembras capturadas en los campos de maíz y sorgo en julio en la etapa de maduración y en campos de algodón en producción en julio y agosto fueron generalmente palomillas jóvenes con un alto contenido de grasa en el cuerpo y que estaban aún sin aparearse o lo habían hecho solo una vez.

Los estudios indicaron que las trampas de luz negra podrían ser usadas para detectar la fase oviposicional de Heliothis spp. que es caracterizado por la acumulación de palomillas apareadas en campos de maíz y sorgo y también detectar una fase de dispersión que se conocía cuando los adultos emergen del maíz y sorgo que madura en julio y agosto hacia el cultivo de algodón el único hospedero disponible durante el período tardío (30).

Ulloa (1970) en su trabajo de uso y eficiencia de luz ultravioleta en la determinación de las poblaciones de insectos y su fluctuación en gramíneas en Escobedo, N.L. concluye que la familia noctuidae que pertenece al orden lepidóptera fue la que más se capturó, observó que después de las lluvias moderadas con aumento de temperatura, las poblaciones colectadas aumentaban y bajaban cuando la temperatura estaba arriba de los 37°C y abajo de los 20°C, velocidad del viento de 4 a 6 km/hr y humedad relativa de 70 a 80% (40).

Alvarado (1972) usó luz ultravioleta para determinar las horas de mayor actividad de dos especies de lepidópteros nocturnos en Gral Esco-

bedo, N.L. y comprobó que la trampa de luz ultravioleta captura insectos tanto de orden lepidoptera como de otras órdenes, entre las cuales figuran: Coleopteros, lepidotperos, dermapteros, ect. concluye para Helicoverpa zea (Boddie) que la actividad máxima de captura es de una a dos de la maña y para Spodoptera frugiperda (Smith) la actividad máxima de captura es de diez a once de la noche (1).

Boethel (1979) por tres años utilizó trampas de luz ultravioleta para muestrear la emergencia de Acrobasis nuxvorella (Neunzid) en siete localidades de Louisiana. por cuatro estaciones los estudios fueron para trazar el daño de la primera generación de A. nexvorella.

La actividad de la plaga varió de año en año en la misma localidad y de localidad en localidad, la abundancia estacional cambió grandemente entre localidades. Las huertas en Monroe y Chupin se caracterizaron por la poca actividad de palomillas, el daño en las vainas no existió, sin embargo, en Shreveport donde la actividad de las palomillas fue mayor, el promedio anual de daño fue de 10 a 28% del total.

Como resultado de estas investigaciones, parece que las trampas de luz ultravioleta tienen el potencial de ser una herramienta efectiva en el manejo de la primera generación de A. nuxvorella.

Los datos de la trampa sirvieron de instrumento para la eliminación del crecimiento de la plaga de las tres estaciones pasadas y recomienda que con estudios posteriores las trampas pueden probar ser efectivas como método de muestreo para proporcionar el tiempo de aplicación de insecticidas en áreas donde la plaga continua siendo un problema anual (5).

Legorreta (1978) en Gral. Escobedo, N.L en su trabajo sobre dinámica de población de la familia noctuidae y de varias especies de lepidopteros concluye lo siguiente: para la familia, la variable fases lunares es la que más influye en la captura, o sea, que a mayor intensidad de luz lunar, hay menor captura de noctuidos, para Spodoptera frugiperda (Smith) concluye, que cuando se analizaron las variables físicas (factores ambientales) individualmente, contra la población de S. frugiperda ninguna presenta una relación funcional significativa y cuando se presentan juntas la temperatura mínima y la precipitación pluvial, muestran una relación funcional significativa en la captura y notó que en los días que hay lluvias no hay capturas; para Heliothis zea (Boddie), concluye igual que para S. frugiperda (Smith) cuando se analizaron las variables físicas individualmente y que el factor precipitación pluvial es el que más influye en la captura, pero no existió relación funcional significativa (29).

Ambris (1974) en un trabajo sobre pruebas de insecticidas en algodónero anota que el gusano bellotero H. virescens conocido también como gusano tabaquero, a partir del mes de julio empieza a predominar sobre la especie H. zea, esto debido al abatimiento de la fauna entomófaga a consecuencia de las aplicaciones de insecticidas y a que H. virescens a mostrado una mayor resistencia a los insecticidas recomendados en el combate químico de las plagas del algodónero (2).

Hollingsworth y Graham, realizaron estudios en College Station y Brownsville, Texas durante el año de 1959 con el fin de determinar algunos factores que influyen en la captura de insectos por medio de trampas de luz. Los estudios mostraron que una malla cilíndrica con orificios

de 1/4" redujo la captura de especies de insectos, comparado con el tamaño del gusano rosado Pectinophora gossypiella (Saunders) se redujo en un 20 y 45%. Pruebas con rompevientos artificiales mostraron que la captura de todas las especies fue aumentando por la protección de las lámparas de los efectos de los vientos existentes (20).

En el trabajo de Alvarado, en Escobedo, N.L. durante 1972, su objetivo era el de determinar la hora de mayor actividad para dos especies de Lepidopteros Noctuidos. Heliothis zea (Boddie) y Spodoptera frugiperda (Smith), concluyendo que la hora de mayor actividad para la especie Heliothis es de una a dos de la mañana y para la especie Spodoptera es de 11 a 12 de la noche. La especie que más sobresalió en la captura fue la de Heliothis zea (1).

La actividad de vuelo para Heliothis zea (Boddie) es nocturna Callahan, citado por Graham y colaboradores en 1960, reporta alguna de las características del comportamiento de Heliothis zea (Boddie), observando la actividad de las palomillas en una cámara iluminada con 0.89 pies bujía de intensidad constante. Los resultados bajo estas condiciones indican dos crestas de actividad, una a las 8:00 PM y se va incrementando el número de individuos activos hasta llegar a un máximo, lo cual ocurre entre las 1:30 y las 3:00 A.M.. No encontraron diferencia marcada entre sexos pero indican que se presenta un aumento notable en el número de machos poco antes de la copulación. Es probable que éstos machos fueron estimulados por una substancia atractiva que emite la hembra (16).

King y Colaboradores de Clemson, South Carolina desarrollaron en 1964 una lámpara trampa con las separaciones automáticas de las captu-

ras nocturnas en intervalos predeterminados, los elementos esenciales de la idea son dos mecanismos. Un switch tiempo modificado GE modelo T-47 y un pequeño selenoide (23).

Experimentos conducidos por Lam y Stewart en North Carolina durante 1965-66 con insectos atrapados usando lámparas de luz negra donde las pa^lomillas de Manduca sexta (Johansson) respondieron mejor a un aumento en número y tamaño de lámpara por trampa que Manduca quinquemaculata (Hö^worth) y Heliothis zea (Boddie); los colores verde, azul, rojo y blanco cuando fueron agregados a las trampas como fuente adicional no tuvieron significativos en la captura de las tres especies, excepto que la adición de la luz verde aumentó significativamente en la captura de M. quinquemaculata (Haworth), comparada con la luz blanca (28).

Trabajos realizados por Staldelbacher y colaboradores con adultos de Heliothis zea (Boddie) y H. virescens (F) son colectados en una trampa BL en tres localidades (norte, sur y centro) en el Mississippi del Delta en 1966, un alto porcentaje de las capturas de H. zea en ambas localidades son masculinas. Un alto porcentaje de copulaciones femeninas ocurrió en las localidades que tuvieron un alto porcentaje de masculinas. Porcentaje de 1 o más espermátóforos por femeninas H. zea usualmente es encontrado cuando las colecciones mensuales consistieron de 55% o más masculinas, estas son altas en la localidad norte y decreció más en el sur. Esto también se observó con H. virescens (39).

Day Augustine en Carolina del Sur 1966-67, estudió la susceptibilidad de los adultos de Agriotes spp a las trampas de luz negra. La mayor cantidad fue atrapada entre Julio y Septiembre, la menor entre los meses de Diciembre y Marzo las máyores cantidades fueron atrapadas a media

dos del verano y fue más alta, entre 8:00 y 9:00 PM; el 94.6% de la captura total ocurrió antes de la media noche según el tiempo estandar del este. También fueron colocadas trampas a diferentes niveles del suelo: 2, 4, 6, 8, 10 y 18 pies. Dichas alturas no influyeron en la cantura del gusano de alambre, pero estas trampas capturaron mayor cantidad de escarabajos que otras trampas colocadas a 50 y 100 pies sobre el nivel de la tierra. Las mayores capturas se realizaron sobre el césped y en las orillas de los campos cultivados, la menor fue capturada en bosques (14).

Palomillas de Heliothis zea (Boddie) y H. virescens (F) son conectadas por Hendricks en siete trampas BL en Brownsville, Tex. en 1967, durante un período de seis meses, se disectaron para un conteo de espermatóforos; puede ser usado en determinar el número de copulaciones femeninas individualmente. Ambas especies mostraron frecuentemente conuladas una vez, algunas veces. Palomillas H. zea no copuladas están más gordas y con muchos ^xhuevos ^{ex}membrenados producidos en el oviducto lateral aumentaron como el número de copulaciones incrementaron. El porcentaje de capturas de H. zea que son femeninas desde un rango de 66.6 a 81.2% por extracción. El H. zea presentó un definido decrecimiento en el porcentaje de palomillas copuladas entre junio y agosto (45).

Hendriks y colaboradores, Brownsville, Tex. en 1967 capturados en tres trampas BL cebadas con hembras vírgenes de Heliothis virescens (F) y tres trampas no cebadas, en un campo de algodón de 4.3 acres, encontró que las trampas cebadas capturaron más machos de H. virescens y la diferencia no fue aparente hasta que los datos fueron ajustados para compensar la colocación de la trampa y el efecto del viento. Datos indicaron taam-

bién atracción interespecífica entre palomillas machos de H. zea y palomillas hembras de H. virescens con trampas cebadas (19).

Garza Sotelo Dagoberto (1979) determinó en su investigación trabajando con algunas familias de hemípteros, que los individuos capturados con la trampa lumínica, las fases de la luna y las bajas temperaturas afectaron más a la captura de los mismos, se observó que las mayores capturas de individuos se lograron en la fase de la luna nueva y con bajas temperaturas, o sea, que existe una relación altamente significativa entre estos factores y la captura de hemípteros (18).

L.A. Barriola, et al. (1971) en sus pruebas sobre la eficiencia del exalure y las trampas lumínicas en la atracción de las palomillas del qusano rosado.

Opina que los atrayentes sexuales o feromonas sexuales han sido de mostrados en una gran variedad de insectos.

El uso de atrayentes sexuales con las trampas equipadas con luz negra aumentaron el atrapamiento de machos con las trampas lumínicas sin atrayentes (6).

Stanley J. Nemeč (1971) en sus pruebas de efecto de las fases lunares sobre los atrapamientos con trampas lumínicas y poblaciones de las palomillas del gusano bellotero, observó que los números del Heliothis zea atrapados durante tres años consecutivos demostraron un patrón rítmico, el cual corresponde a las fases lunares. El número mayor de palomillas atrapadas fue durante los períodos de luna nueva y los números menores se atraparon durante períodos de luna llena. También se encontró que

el número de los huevecillos fluctuaban en relación a las fases lunares. hubo una gran oviposición durante los periodos de luna nueva y hubo poca oviposición durante los periodos de luna llena.

La hipótesis propuesta es que los ciclos de generación del gusano de la bellota están sincronizados o gobernados por las fases lunares y que pueden predecirse las ocurrencias de mayor incidencia y declinación (38).

MATERIALES Y METODOS

Este trabajo se desarrolló en el Ejido Santa Efigenia en el municipio de Cadereyta Jiménez, N.L., localizado por la carretera Cadereyta Allende, N.L. en una parcela a cargo del Sr. Camilo Rodríguez, con coordenadas geográficas de 25°53' latitud norte 99°59' longitud oeste con una elevación de 267 msnm.

La región presenta un clima cálido-fresco con períodos de lluvias algo irregulares y de tipo torrencial que van desde 617 a 720 mm anuales con temperaturas media anual de 23.4 a 25.3°C.

El trabajo se realizó durante el período comprendido del 2 de Enero de 1981 al 30 de Diciembre de 1983, en total tres años.

La trampa lumínica está ubicada en uno de los costados de la parcela en donde se siembra el maíz.

Materiales

Los materiales con los que se contraron para la realización de este trabajo fueron: una trampa de luz de tipo general omnidireccional constituida de una lámpara fluorescente de luz negra de 15 Watts, al centro de cuatro placas de choque de plexiglas transparentes verticales y en la parte de abajo un embudo de fibra de vidrio de 50 cm de diámetro conectado a una manga de cuero al final de la cual se coloca un frasco cianurado. Esta trampa fue diseñada por el Ing. Agr. M.C. José de Jesús Treviño catedrático de la Facultad de Agronomía de la UANL para el Proyecto de Control Integrado de Plagas.

Como protección de la trampa a las inclemencias del tiempo se construyó un cobertizo de madera y lámina de cartón con una dimensión de 2.50 x 3.50 m por lado y sostenido por cuatro barrotes de madera de 4x4" a una altura de 2.50 m. La trampa quedó instalada en el centro del cobertizo a una altura del suelo de un metro, sujetándose con alambres para evitar los movimientos de la misma ocasionados por el viento.

- 443 bolsas de papel en las cuales se recogen las muestras colectadas y se rotulan con la fecha y el lugar de las capturas.
- Tres frascos cianurados o cámaras letales (cianuro de potasio)
- Fuente de energía (luz eléctrica).

Material de Laboratorio

- Pinzas entomológicas de diferentes puntas para separado de los insectos.
- Cajas petri, las necesarias para colocar las muestras
- Microscopio estereoscópico
- Lupas
- Claves para la identificación de las especies
- Material para tamizar la muestra y hacer más fácil la separación de las diferentes familias conforme a tamaño
- Alfileres entomológicos y etiquetas de identificación para la colección que se llevará de las muestras.

Métodos

Este trabajo se inició el 2 de enero de 1981 y concluyó el 30 de diciembre de 1983 y forma parte de la investigación sobre dinámica poblacional de insectos en zonas bajas del estado de Nuevo León, que es llevado a cabo por el Proyecto de Control Integrado de Plagas del Maíz en Nuevo León.

Este trabajo es auspiciado por el Centro de Investigaciones Agronecuarias de la FAUANL, teniendo como base la Facultad de Agronomía.

Obtención de la muestra

La trampa lumínica se enciende a las 7:00 PM y se apaga a las 7:00 A.M (la trampa se prende aproximadamente 12 horas).

Los frascos cianurados se colocaban en la parte inferior del embudo de fibra de vidrio de la trampa cada tercer día y aprovechando el fototaxismo positivo (atracción hacia la luz) de los insectos, eran atraídos a la trampa y después aturdidos por los gases que emanaban del frasco cianurado, caían a éste donde posteriormente morían. Durante el tiempo que no estaba funcionando la trampa, los frascos cianurados se quitaban y tapaban para evitar que se desperdiciara el gas.

Conteo y registro de la muestra

La muestra colectada se recogía en bolsas de papel, etiquetándose con la fecha y el nombre del lugar de captura, posteriormente se trasladaba al Laboratorio de Entomología de la FAUANL, donde se colocaban sobre el tamiz, para separarlos posteriormente con pinzas entomológicas los ejemplares de las especies estudiadas para su registro.

Los mejores ejemplares que se capturaban eran separados para montarse en la colección del museo en el Laboratorio de Entomología de la facultad.

Identificación de la especie

La identificación de las especies fue hecha por comparación con los ejemplares que se conservan en la colección de la Facultad y que forma

parte del Proyecto de Control Integrado de Plagas del Maíz en Nuevo León y están indentificados con el número de orden; 2 para Heliothis zea (Boddie), gusano elotero; 14 para Spodoptera frugiperda (Smith) gusano cogollero y 1 para Pseudaletia unipuncta (Haworth) gusano soldado.

Registro de datos meteorológicos

Se efectuó el registro de tres datos, tomados en la Estación Meteorológica de San Juan, con coordenadas geográficas 25°53' Latitud norte y 99°59' longitud oeste y altitud de 267 msnm. Dicha estación pertenece a la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, división Río San Juan. Se tomaron los datos meteorológicos de esta estación por ser la más representativa de la zona.

Los tres datos tomados fueron: temperatura máxima, temperatura mínima y humedad relativa.

El registro de otra variable climatológica que fue la humedad relativa fue tomada de la estación Meteorológica de Monterrey, N.L.

La variable fases de la luna se obtuvo por medio de calendarios de los años 1981, 1982, y 1983 respectivamente.

Para efectuar el análisis de la variable fases de la luna se codificó de la siguiente forma: se tomaron valores del 1 al 4, el valor 1 se le asignó a los días que cubrían la luna nueva (ausencia de luz). El valor 2 se le asignó al total de días que cubrían la fase del cuarto creciente (o sea, la mitad de su tamaño). El número 3 representa el total de días que cubre el período de luna llena (máxima intensidad de luz lunar) y el número 4 a los días comprendidos del cuarto menguante

(disminución de la luminosidad lunar). Este procedimiento se repitió sucesivamente al llegar al valor cuatro, que es el valor máximo que representa el cuarto menguante volviendo al valor 1 que es la luna nueva y así sucesivamente cada mes hasta terminar el período 1981, 1982 y 1983,

Análisis estadístico

Para la explicación de los datos de captura y de los datos meteorológicos, se usó el análisis de regresión lineal múltiple bajo el modelo:

$$Y_{ij} = B_0 + B_1 X_{Li} + B_2 X_{2i} + B_3 X_{3i} + B_4 X_{4i} + B_5 X_{5i} + E_i$$

$$i = 1, 2, 3, \dots, n$$

Donde Y_i es la variable dependiente (número de individuos capturados) y las variables independientes BX_{1i} , BX_{2i} , Bx_{3i} , BX_{4i} y Bx_{5i} , serán los diferentes factores abióticos.

Se hará correlación para conocer el grado de relación entre cada uno de estos factores abióticos y el número de individuos.

Las variables se identificarán de la siguiente forma:

X09 = Número de insectos Pseudaletia unipuncta

X10 = Número de insectos Heliothis zea

X11 = Número de insectos Spodoptera frugiperda

X04 = Temperatura máxima

X05 = Temperatura mínima

X06 = Precipitación pluvial

X07 = Humedad relativa

X08 = Fases de la luna

Para la obtención de los resultados, se utilizó el paquete computacional Stepwise (SPSS), mediante el cual se seleccionaron los factores abióticos por orden de importancia en la captura de las especies.

Para seleccionar el modelo de regresión lineal múltiple, se observó primero si existía significancia o no significancia en cada uno de los factores, enseguida se observó el valor de la R^2 (coeficiente de determinación) y se comparó en cada uno de los factores este valor, seleccionándose qué coeficiente de determinación difiere más entre uno y otro por orden de importancia.

Una vez obtenido este resultado, se elabora el modelo tomando como base los datos que se incluyen en el resumen del análisis de varianza de cada especie durante cada año.

RESULTADOS

Se explicarán de acuerdo a lo expuesto en la parte de Materiales y Métodos, únicamente y en forma detallada en la variable dependiente X09 Pseudaletia unipuncta (Haworth) durante el año de 1983, ya que para las restantes serían muy similares.

Variable dependiente X09 Pseudaletia unipuncta (Haworth): durante 1981:

Al observar el resultado de la F. cal de las variables independientes y al compararlas con el valor numérico de su respectiva F. tab se obtuvo la no significancia entre cada una de ellas. por lo que no se prosiguió a determinar el modelo de regresión lineal múltiple adecuado para explicar la variabilidad de la captura de Pseudaletia unipuncta (Haworth) sino que se concluye en forma directa de la manera siguiente: Ninguna de las variables independientes influye sobre la captura de Pseudaletia unipuncta y por lo tanto, asumimos que no hay un modelo de regresión lineal múltiple adecuado que nos permita explicar la captura de la plaga durante el año de 1981, su análisis de varianza se presenta en la Tabla 6.

Variable dependiente X09 Pseudaletia unipuncta (Haworth) durante 1982:

De acuerdo con los valores asumidos por el coeficiente de determinación (R^2) y la significancia de la regresión al aplicar el método de selección Stepwise, el modelo planteado queda de la siguiente forma:

$$Y(X09) = 1.888345 - .01899356 X 04 + E_i.$$

en este caso, el factor que afecta la captura fue Temperatura máxima, observándose un coeficiente de determinación de 3.262% y cuando se in-

cluye el total de los factores (X05, X06, X07, X08) este es del 4.006% en donde se concluye que estos factores solo determinan en 0.746% la captura, resultando el análisis no significativo.

Variable dependiente X09 Pseudaletia unipuncta (Haworht) durante 1983:

Del análisis de regresión lineal múltiple se obtuvo que: como la F. cal fue mayor que la F. tab a un nivel de significancia de 0.01, entonces se rechazó H_0 , por consiguiente, se acepta la hipótesis alternativa H_1 , entonces se asume que las variables independientes (X04, X05, X06, X07, X08) tienen una relación conjunta significativa con la variable dependiente X09, en consecuencia el modelo de regresión nos permite obtener valores teóricos de X09 en función de las variables independientes y que estarán muy cerca de los que se observaron en el comportamiento real de X09. De acuerdo con los valores asumidos por el coeficiente de determinación (R^2), y la significancia de la regresión al aplicar el modelo de selección Stepwise, el modelo planteado quedó de la siguiente forma:

$$Y (X09) = .7266111 - .004009278 X 07 + .007764627 X 06 + E_i$$

en el cual se incluyen las variables X07 y X06 unicamente debido a que según los valores asumidos por R^2 , la variable dependiente depende más de dichas variables que de las restantes (X04, X05, X08) en dicho modelo se observa también que X07 presentó un coeficiente de regresión de .004 el cual significa que por cada unidad que se aumente en el valor de la humedad relativa (X07) y manteniendo constante los valores de precipitación pluvial el de Y(X09) disminuirá .004 unidades.

De igual forma incluye la variable precipitación pluvial (X06) con un coeficiente de regresión de .0077, el cual significa que por cada unidad que se aumente en el valor de la variable precipitación pluvial (X06) y manteniendo constante los valores de humedad relativa, el valor de Y(X09) aumentará .0077 unidades.

Explicación

Realizando un análisis de los factores que afectan la captura, se observa lo siguiente. En este caso los factores que afectan son temperatura mínima y precipitación pluvial, observándose un coeficiente de determinación de 6.09% y cuando se incluye el total de factores éste es de 7.092% en donde se concluye que estos factores solo determinan en 1% la captura, resultado el análisis no significativo (Tabla 12).

Variable dependiente X10 Heliothis zea (Boddie) durante 1981:

De acuerdo con los valores asumidos por el coeficiente de determinación (R^2) y la significancia de la regresión al aplicar el método de selección Stepwise, el modelo planteado queda de la siguiente forma:

$$Y(X10) = .9332250 + .02047502 (X05) + E_i$$

el factor que afectó la captura fue temperatura mínima con un coeficiente de determinación de 2.935% y al incluir el total de factores, este es de 4.936% concluyendo que estos factores solo determinan en 2.001% la captura, el análisis resultó no significativo.

Variable dependiente X10 Heliothis zea (Boddie) durante 1982:

De acuerdo con los valores asumidos por el coeficiente de determinación (R^2) y la significancia de la regresión al aplicar el método de se-

lección Stepwise, el modelo planteado queda de la siguiente forma:

$$Y(X_{10}) = 1.073491 - .054411 X_{05} + .012225 X_{08} + E_i$$

en este caso los factores que afectan son temperatura mínima y fases de la luna observándose un coeficiente de determinación de 5.556% y cuando se incluye el total de factores, éste es del 6.046% en donde se concluye que estos factores solo determinan en .49% la captura, resultando el análisis no significativo (Tabla 8).

Variable dependiente X10 Heliothis zea (Boddie) durante 1983:

De acuerdo con los valores asumidos por el coeficiente de determinación y la significancia de la regresión al aplicar el método de selección Stepwise, el modelo planteado queda de la siguiente forma:

$$Y(X_{10}) = .698913 - .004044 X_{05} + .004254 X_{07} + .016560 X_{06} + E_i$$

los factores que afectan son precipitación pluvial, humedad relativa y temperatura mínima, observándose un coeficiente de determinación de 8.795% y cuando se incluye el total de factores (X08, X04), estos factores solo determinan en 0.863% la captura; resultando el análisis significativo (Tabla 11).

Variable dependiente X11 Spodoptera frugiperda (Smith) durante 1981:

Ninguna de las variables independientes influye sobre la captura de Spodoptera frugiperda (Smith) por lo tanto, asumimos que no hay un modelo de regresión [líneas] múltiple adecuado que nos permita explicar la captura de esta plaga durante el año de 1981.

Variable dependiente Spodoptera frugiperda (Smith) durante 1982:

De acuerdo con los valores asumidos por el coeficiente de determinación y la significancia de la regresión al aplicar el método de selección Stepwise, el modelo planteado queda de la siguiente forma:

$$Y(X_{11}) = 1.162099 - 0.005527076 X_{05} + E_i$$

en este caso, el factor que afecta es temperatura mínima, observándose un coeficiente de determinación de 2.845% y cuando se incluye el total de factores, éste es del 4.261%, en donde se concluye que estos factores solo determinan en 1.416% la captura; resultando el análisis no significativo (Tabla 7).

Variable dependiente X_{11} Spodoptera frugiperda (Smith) durante 1983:

De acuerdo con los valores asumidos por el coeficiente de determinación y la significancia de la regresión al aplicar el modelo de selección Stepwise, el modelo planteado queda de la siguiente forma:

$$Y(X_{11}) = 1.454687 + .008218301 (X_{08}) - .01010206 X_{04} - .06082881 X_{05} + E_i$$

en este caso los factores que afectan son fases de la luna, temperatura máxima y temperatura mínima, observándose un coeficiente de determinación de 5.368%, y cuando se incluye el total de factores, éste es de 5.866% en donde se concluye que estos factores solo determinan en .498% la captura; resultando el análisis no significativo (Tabla 10).

DISCUSION

De la especie Spodoptera frugiperda (Smith) las mayores poblaciones se presentaron en los meses de septiembre, octubre y noviembre de 1981, los meses de octubre y noviembre de 1982 y los meses de septiembre, octubre y noviembre de 1983, lo que respecta al factor climatológico que resultó más significativo en cuanto a captura de la especie S. frugiperda en nuestro trabajo para el año 1981 ninguna de las variables asociadas estadísticamente a la captura resultó no significativa, para el año 1982 el factor climatológico que más afectó la captura fue la temperatura mínima y en el año 1983 resultaron tres factores de importancia, los cuales son fases de la luna, temperatura máxima y temperatura mínima, en cambio Zarur (43) en 1983-1984 en el Ejido Santa Efigenia en Cadereyta Jiménez, N.L. concluye que las mayores poblaciones de S. frugiperda se registraron durante el mes de mayo de 1983 y en los meses de septiembre y noviembre de 1984. Siendo el factor climatológico velocidad del viento lo que más influyó en la captura.

Legorreta (29) en el año de 1976 en Gral. Escobedo, N.L. en su trabajo de dinámica concluye que cuando se presentan juntas las variables climatológicas temperatura mínima y precipitación pluvial, muestran una relación funcional significativa en la captura de S. frugiperda y notó que en los días que hay precipitación no hay capturas.

Las mayores poblaciones de la especie Heliothis zea (Boddie) en este trabajo fueron durante el mes de septiembre de 1981, junio y julio de 1982 y junio y septiembre de 1983, estos resultados se asemejan a los obtenidos en un trabajo efectuado por Zarur (43) en 1983-1984 en el Ejido

Santa Efigenia en Cadereyta Jiménez, N.L., donde encontró que las poblaciones de *H. zea* tuvieron su mayor incidencia en los meses de junio y septiembre.

Estos resultados se asemejan a los que obtuvieron López y colaboradores (30) en 1978 en Texas, donde se obtuvo que las hembras de *H. zea* alcanzaron la mayor captura en el mes de junio, precisamente cuando los cultivos se desarrollan, por lo que son más atractivos para la oviposición.

Por lo que respecta a nuestro estudio, los factores meteorológicos que resultaron más significativos en la captura de la especie *H. zea* para el año 1981 fue la temperatura mínima, en 1982 fueron la temperatura mínima y fases de la luna y en 1983 los factores abióticos temperatura mínima, humedad relativa y precipitación pluvial, observándose que la temperatura mínima fue significativa en los tres años.

Las mayores poblaciones de la especie *Pseudaletia unipuncta* (Haworth) en este trabajo se presentaron los meses de marzo, septiembre, octubre y noviembre de 1981, octubre y diciembre en 1982 y noviembre de 1983, mientras que en el trabajo efectuado por Rodríguez (35) en 1979 en General Escobedo, N.L, concluyó para esta especie que la variable fases de la luna fue la única significativa con un 2.76%, las demás variables fueron no significativas.

Por lo que respecta a nuestro estudio los factores meteorológicos que resultaron más significativas en la captura de la especie *P. unipuncta* para el año 1981 la captura no fue afectada apreciablemente por los factores meteorológicos, dando como resultado un análisis no significati

vo para el año 1982 el factor meteorológico que más afectó la captura fue la temperatura máxima y en el año 1983 la humedad relativa y la precipitación pluvial.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Para la especie Spodoptera frugiperda (Smith), se concluye lo siguiente:

1. Los meses de más captura en cada uno de los años son:

En 1981 septiembre, octubre y noviembre; en 1982 octubre y noviembre; en 1983 septiembre, octubre y noviembre.

2. Los factores climatológicos que se asocian más a la captura de la especie en cada uno de los años son:

En 1981 no existió alguna variable que se le asocie estadísticamente a la captura, resultando el análisis no significativo.

En 1982 el factor climatológico que afectó la captura de insectos fue la temperatura mínima de acuerdo al análisis estadístico.

En 1983 los factores que afectaron la captura son: (orden de importancia) fases de la luna, temperatura máxima y temperatura mínima.

3. Al realizar el análisis estadístico incluyendo el resto de las variables independientes faltantes en el punto anterior (2) contra la captura de la especie en cada uno de los años se encontró lo siguiente:

En 1981, no existen factores climatológicos que se les asocie en la variación de la captura.

En 1982 al incluir los demás factores climatológicos (humedad relativa, precipitación pluvial, fases de la luna y temperatura máxima) a los cuales se les asocia solo el 1.4% de la variación en la captu

ra. En el análisis estadístico se presentó una relación significativa.

En 1983 al incluir los demás factores climatológicos (precipitación pluvial y humedad relativa) a los cuales se les asocia solo el .49% de la variación en la captura. En análisis estadístico presentó una relación significativa.

Para la especie Heliothis zea (Boddie) se concluye lo siguiente:

1. Los meses de más captura en cada uno de los años son:

En 1981 septiembre; en 1982 junio y julio y en 1983, junio y septiembre.

2. Los factores climáticos que se asocian más a la captura de la especie en cada uno de los años son:

En 1982 el factor que afectó la captura fue únicamente la temperatura mínima, presentando significancia.

En 1982 los factores que afectaron la captura son: (orden de importancia) la temperatura mínima y fases de la luna, resultando el análisis significativo.

En 1983 los factores que afectaron la captura son (orden de importancia) la temperatura mínima, humedad relativa y precipitación pluvial, presentando alta significancia al efectuarse el análisis estadístico.

3. Al realizar el análisis estadístico incluyendo el resto de las variables independientes faltantes en el punto anterior (2) contra la captura de la especie en cada uno de los años se encontró lo si

siguiente:

En 1981 al incluir los demás factores climatológicos (humedad relativa, precipitación pluvial, fases de la luna y temperatura máxima) a los cuales se les asocia solo el 2% de la variación en la captura. En análisis estadístico se presentó una relación significativa.

En 1982 al tomar en cuenta el resto de los factores climatológicos (temperatura máxima, humedad relativa y precipitación pluvial) a los cuales se les asocia solo el valor de .49% de la variación en la captura. En análisis estadístico se presentó una relación significativa.

En 1983 al tomar en cuenta el resto de los factores climatológicos (fases de la luna y temperatura máxima) a los cuales se les asocia solo el valor de .86% de la variación en la captura presentando alta significancia.

Para la especie Pseudaletia unipuncta (Haworth) se concluye lo siguiente:

1. Los meses de más captura en cada uno de los años son:

En 1982 marzo, septiembre, octubre y noviembre; en 1982 octubre y diciembre, y en 1983 mayo y noviembre.

2. Los factores climatológicos que se asocian más a la captura de la especie en cada uno de los años son:

En 1981 no existe alguna variable que se le asocia estadísticamente a la captura, resultando el análisis no significativo.

En 1982 el factor climatológico que afectó la captura de insectos

fue la temperatura máxima, resultando del análisis una alta significancia.

En 1983 los factores que afectaron la captura son: la humedad relativa y precipitación pluvial.

3. Al realizar el análisis estadístico, incluyendo el resto de las variables independientes faltantes en el punto anterior (2) contra la captura de la especie en cada uno de los años se encontró lo siguiente:

En 1981 no existen factores climatológicos que se les asocie en la variación de la captura.

En 1982 al tomar en cuenta el resto de los factores climatológicos (humedad relativa, temperatura mínima, fases de la luna y precipitación pluvial) a los cuales se les asocia solo el valor de .64% de la variación en la captura. En análisis estadístico se presentó una relación significativa.

En 1983 al tomar en cuenta el resto de los factores climatológicos (temperatura máxima, temperatura mínima y fases de la luna) a los cuales se les asocia solo el valor de .99% de la variación en la captura. En análisis estadístico se presentó una relación significativa.

Recomendaciones

1. Adicionar en las trampas lumínicas, feromonas de la especie en estudio para aumentar la eficiencia en la captura.
2. Colectar de ser posible el mismo día los ejemplares atrapados en las cámaras letales de las trampas para evitar al máximo su deterioro y facilitar así su correcta identificación.
3. Monitorear las especies en estudio en forma continua durante el año, poniendo especial énfasis en los meses de mayor actividad y aumentar el número de observaciones para que la gráfica poblacional muestre un mayor índice de significancia.
4. Ampliar el área de estudio con estas trampas para obtener resultados reales de esta clase de trabajos.
5. Continuar con este tipo de trabajos, pues los resultados obtenidos indican que esta información puede ser usada para programar un mejor combate de plagas.

RESUMEN

Este trabajo se realizó en el período comprendido del 2 de Enero de 1981 al 30 de Diciembre de 1983, en total tres años.

Fue efectuado en el Ejido Santa Efigenia en el municipio de Cadereyta Jiménez, N.L., con el objetivo de conocer la dinámica poblacional de las especies Heliothis zea (Boddie), Spodoptera frugiperda (Smith) y Pseudaletia unipuncta (Hawarth) mediante capturas efectuadas con trampas de luz negra. Asimismo, correlacionar cinco factores climatológicos contra la captura de estas especies para conocer que factor climatológico tiene mayor influencia en las capturas. Esto se efectuó por medio del análisis de regresión lineal múltiple, donde las variables dependientes fueron las capturas de las especies H. zea, S. frugiperda y P. unipuncta y las variables independientes fueron los cinco factores climatológicos que a continuación se mencionan: temperatura máxima, temperatura mínima, precipitación pluvial, humedad relativa y fases de la luna.

Con los datos obtenidos se observó para la especie Heliothis zea (Boddie) el mes en el que más se capturó esta especie en 1981 fue septiembre, en 1982 fue junio y julio y en 1983 junio y septiembre.

Por medio de las regresiones se concluye que existe una relación funcional significativa entre la temperatura mínima y el número de capturas de H. zea.

También se detectó en el análisis de varianza que las variables fases de la luna, humedad relativa y precipitación pluvial presentaron una relación funcional significativa con la captura de H. zea.

Para la especie Spodoptera frugiperda (Smith) el mes en el que más se capturó esta especie en 1981 fueron septiembre, octubre y noviembre; en 1982 octubre y noviembre y en 1983 septiembre, octubre y noviembre.

De los factores climáticos, la temperatura mínima es la que más afectó la captura de S. frugiperda, existiendo relación funcional significativa.

También se detectó en el análisis de varianza que las variables fases de la luna y temperatura máxima en presencia de la variable temperatura mínima presentan una relación funcional significativa con la captura de esta especie.

Para la especie Pseudaletia unipuncta (Hawarth) los meses en que hubo más captura fueron: en 1981 marzo, septiembre, octubre y noviembre; en 1982 octubre y diciembre y en 1983 mayo y noviembre.

De los factores climáticos los que más influyeron en la captura de especie son temperatura máxima, humedad relativa y precipitación pluvial, existiendo relación funcional significativa.

BIBLIOGRAFIA

1. ALVARADO, R.M.A. 1972. Uso de la luz ultravioleta en la determinación de las horas de mayor actividad de dos especies de Lepidopteros nocturnos. Tesis profesional no publicada. FAUANL.
2. AMBRIZ, P.J. 1974. Evaluación de insecticidas experimentales en el combate químico del gusano bellotero Heliothis virescens en algodón en Ceballos, Dgo. SAG, INIA. Patronato para la investigación, Fomento y Sanidad Vegetal de la Comarca Lagunera, Torreón, Coah. Informe de Investigación Agrícola, Ciclo 1974.
- 3.-ANONIMO (Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos) 1981. Principales plagas del sorgo para grano 1981. D.G.S.V. México. 66 p.
4. BACH, P. 1985. Control biológico de las plagas de insectos y malas hierbas. C.E.C.S.A.
5. BOETHEL, D.J. et al. 1979. Pecan nut casbearer; damage assessment, seasonal emergence of spring brood noths, and potential of black-light traps in a pest management program. Environ, Entomol. 8(1):65-9.
6. BORBOLLA I., S. 1981. Estudio comparativo de insecticidas a diferentes dosis y número de aplicaciones para el control de gusano cogollero Spodoptera frugiperda Smith en maíz de temporal. Agronomía en Sinaloa No. 1. Escuela Superior de Agricultura UAS. Sinaloa, México. 96 p.
7. BORBOLLA L.A., COWUN, C.P. HENDRICKS and KELLER, J.C. 1971. Eficacia del exalure y las trampas lumínicas en la atracción de las palomillas del gusano rosado Journal de Entomología. pág. 323.
8. BORROR D., J.; D.M., DELONG and C.A. TRIPLEHRN. 1974. An introduction to the study of insects. Forth edition. Holt. Rinehart and Einston, USA. pp. 463-465, 517.

9. BRIAN M., V. 1965. Social insect populations. AP. London New York. pp 31-32, 60-63.
10. BRIONES A., H. y ALANIS M., F. 1980. Dinámica poblacional de plagas del suelo en el Ejido Santa Efigenia, Cadereyta Jiménez, N.L. 96 p.
11. BURSELL, E. 1970. An introduction to insect Physiology. AP. London New York. pp. 120-127.
12. CORONADO, P.R. y A. MARQUEZ D. 1972. Introducción a la Entomología Morfología y Taxonomía de los Insectos. Editorial LIMUSA, México.
13. CHINERY, M. 1977. Guía de Campo de los Insectos de España y de Europa. Editorial Omega. Barcelona, España. pp. 196-211.
14. DAY, A. y W.J. REID. 1969. Response of adult Southern potato wireworms to light traps. J. Econ. Entomol. 62(2):314-6.
15. DURAN P., H. 1981. Apuntes de control integrado de plagas. Facultad de Agronomía, UANL.
16. GRAHAM, H.M.; P.A. GLICK and D.F. MARTIN. 1964. Nocturnal activity of six lepidopterous pests of cotton as indicated by light trap collections. Ann. Entomol. Soc. Amer. 57(2):327-9.
17. GUTIERREZ, S.J. et al. 1980. Principales plagas del maíz. SARH. Dirección General de Sanidad Vegetal. Impreso en los Talleres gráficos de la nación- México.
18. GARZA, S.D. 1979. Dinámica poblacional de familias de hemipteros capturados con trampa lumínica en el ciclo de Enero-Junio de 1978. En el municipio de Cadereyta Jiménez, N.L. Tesis FAUANL no publicada.
19. HENDRICKS, D.E. 1968. Use of virgin female tobacco budworms to increase catch of males in black light traps and evidence that location and wind influence catch. J. Econ. Entomol. 61(6):1581-5.

20. HOLLINGSWORTH, J.P.; C.P. BIRGGS; P.A. GLICK. 1961. Some factors influencing light trap collections. J. Econ. Entomol. 54(2):305-8.
21. HORN, J.D. 1976. Biology of insects. W.B. Saunders Company, USA. pp. 286-287.
22. JACOBSON, M. 1972. Insect sex pheromones. A.P. New York and London. 382 p.
23. KING, E.W. et al. 1965. An automatic sample changing for light trap collecting. J. Econ. Entomol. 58(1):170-2.
24. KLOTS, B.A. 1956. Vida y costumbre de las mariposas. Traducido por Pedro Arte. Editorial-Juventud, S.A. Barcelona, España p. 11-15.
25. KNIPLING E., F. 1979. The basic principles of insect population. USDA Washington. pp. 14-21; 468-490; 540.
26. KRIGSTAD, B. 1966. Ecología avanzada de insectos. Traducido por Celso García Martell. Colegio de Postgraduados, ENA. Chapingo. México 88 p.
27. LAB K., P. 1974. Economic Entomology in the tropics. A.P. Academic Press, London, New York. pp. 124-130.
28. LAM, J.J. and P.A. STEWART. 1969. Modified traps using blacking lamps to capture nocturnal tobacco insects. J. Econ. Entomol. 62(6): 1378-81.
29. LEGORRETA M., A. 1978. Dinámica de poblaciones de la familia Noctuidae y las especies Agrostis malefida (Guenée), Pseudaletia unipuncta (Haw.), Spodoptera frugiperda (Smith) y Heliothis zea (Boddie). Capturados con lámpara trampa en el Campo Agrícola Experimental de la FAUANL. en Gral. Escobedo, N.L. Facultad de Agronomía, UANL. tesis no publicada.
30. LOPEZ, J.D. et al. 1978. Reproductive condition of Bollworm moths caught in blacklight traps in corn sorghum and cotton. J. Econ. Entomol. 71(6):961-6.

31. MARTINEZ T., G. 1979. Dinámica poblacional de Noctuidae y otros lepidopteros utilizando trampas lumínicas. Facultad de Agronomía, UANL.
32. METCALF, R.L. 1965. Insectos destructivos e insectos útiles. CECSA.
33. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. 1971. Manejo y control de plagas de insectos. Editorial, LIMUSA.
34. RAMIREZ M., A.A. 1972. Uso de la luz ultravioleta en la determinación de las horas de mayor actividad de dos especies de Lepidopteros nocturnos. Tesis (inédita) FAUANL.
35. RODRIGUEZ G., J.C. 1979. Dinámica poblacional de la familia Noctuidae y las especies Agrostis malefida (Guemée), Pseudaletia unipuncta (Haworth), Heliothis zea (Boddie) y Autographa sp. capturados con trampa lumínica. en General Escobedo, N.L. de enero a julio de 1979. 49-50 p.
36. ROSS, H.H. 1973. Introducción a la Entomología General y Aplicada. traducida por Dr. Miguel Fusté. Ediciones Omega, S.A. Barcelona, España.
37. SPRAKS, A.N. y MITCHEL E., R. 1979. Economic thresholds of Heliothis species on corn. Southern Cooperative Series Bulletin No. 231. "Regional Research Project S-59", USA. 158 p.
38. STANLEY, J. NAMEC. 1971. Efecto de las fases lunares sobre los atrapamientos con trampas lumínicas y poblaciones de las palomillas del gusano bellotero. Journal de Entomología. p. 860.
39. TREVIÑO M., J.J. 1980. Apuntes de Entomología Económica I. FAUANL.
40. ULLOA, R.O. 1970. Uso y eficiencia de la luz ultravioleta en la determinación de las poblaciones de insectos y su fluctuación en gramíneas. Facultad de Agronomía, UANL. tesis no publicada.
41. VILLANUEVA B., J. 1974. El gusano cogollero del maíz. Memoria del II Simposio Nacional de Parasitología Agrícola y I. Reunión Nacional sobre Plagas y Enfermedades de las Hortalizas. Ingenieros Agrono-

mos parasitólogos, A.C. Mazatlán, Sin. México. pp. 297-300.

42. WIGGLESWORTH, V.B. 1972. The principles of insect physiology. London Chapman and Hall. Sevent Edition. USA. pp. 215-230.
43. ZARUR, S.C. 1985. Dinámica poblacional de las especies Spodoptera frugiperda (Smith) y Heliothis zea (Boddie). capturados con lámpara lumínica en el Ejido Santa Efigenia Cadereyta Jiménez, N.L.
44. 1977. Dinámica poblacional de Heliothis zea y otros insectos fototrópicos por medio de lámparas trampa de luz verde y negra. Subproyecto Entomología. CIAN-INIA-SARH. I.O.5.23.
45. 1970. Mating of female tobacco budworms and bollworms collectes from light traps. J. Econ. Entomol. 63(4):1228-31.

A P E N D I C E

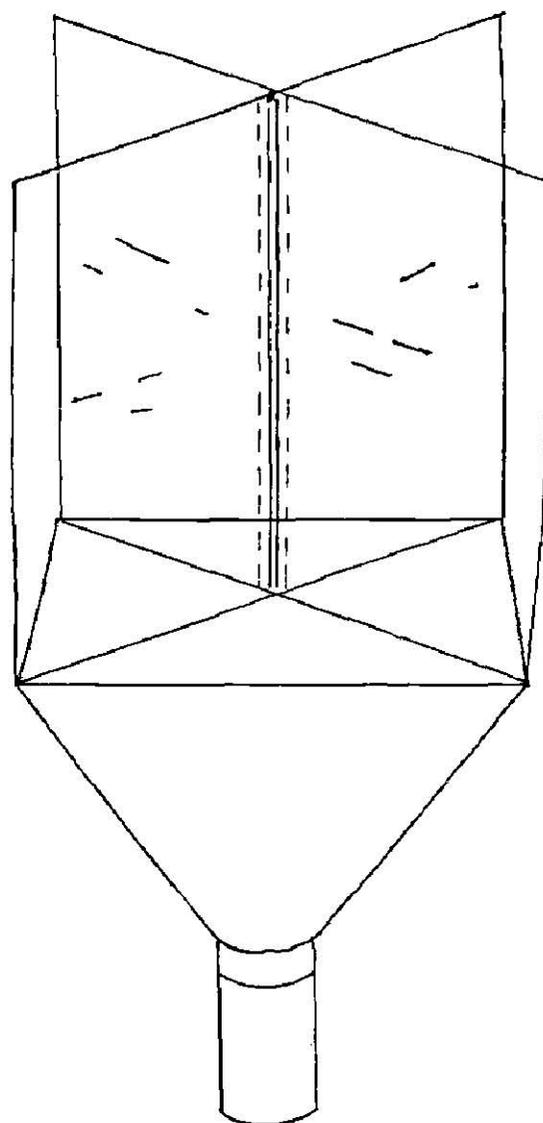


FIGURA 1. Trampa lumínica de luz ultravioleta en el Ejido de Santa Efigenia de Cadereyta, Jiménez, N.L. 1983.

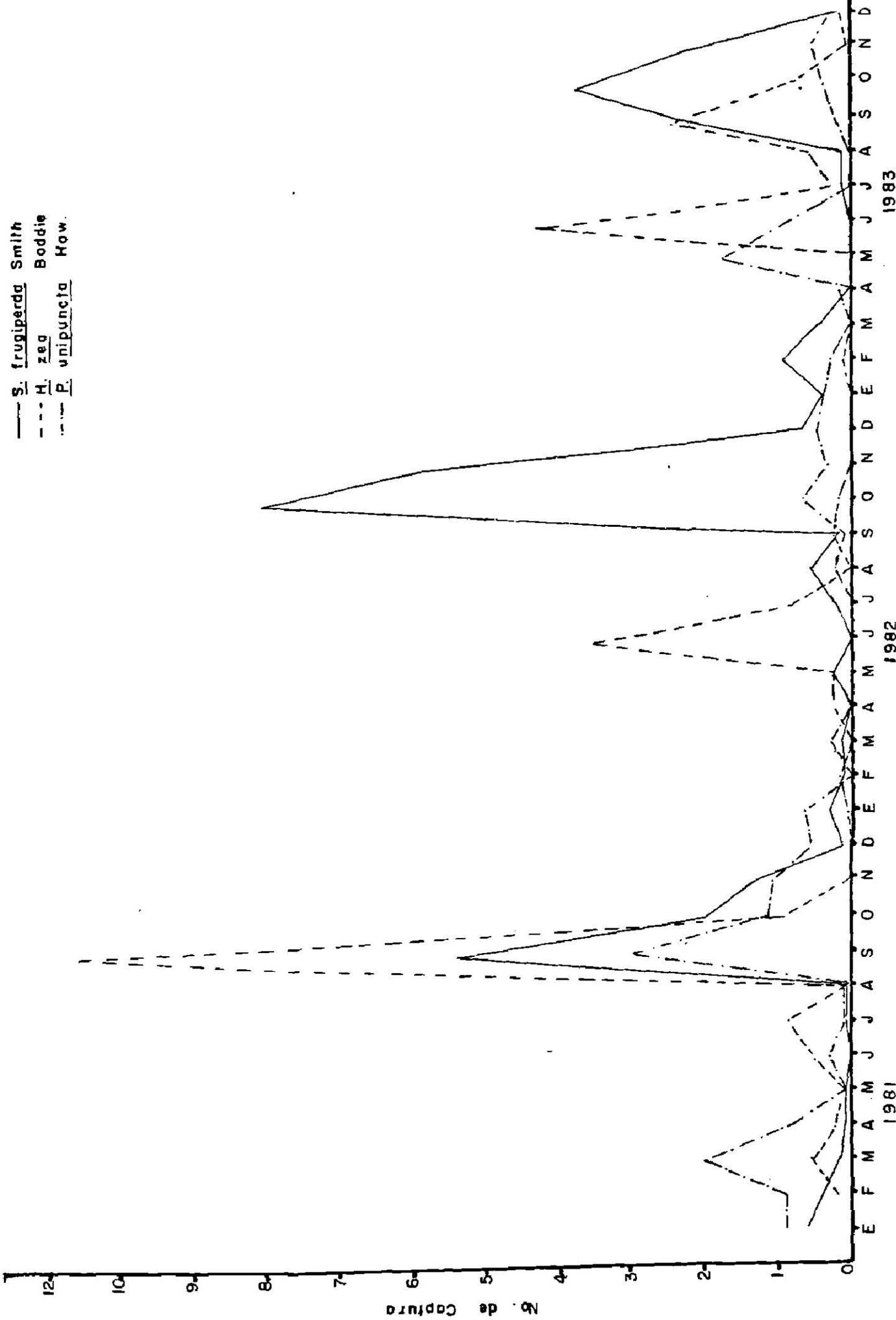


FIGURA 2. Dinámica poblacional de adultos de *Spodoptera frugiperda* (Smith), *Heliothis zea* (Boddie) y *Pseudaletia unipuncta* (Hawarth) mediante trampa luminica ubicada en el Ej. de Santa Efigenia, Cadereyta Jiménez, N.L. durante los años de 1981, 1982 y 1983

TABLE 1. Registro mensual de población de *Spodoptera frugiperda* (Smith), *Heliothis zea* (Boddie) y *Pseudaletia unipuncta* (Hawarth) y datos meteorológicos en el ejido Santa Efigenia, Cadereyta Jiménez, N.L., 1981.

M e s	Capturas Promedio		No. Muestra	Temperatura		Precipit. Promedio	H.R. (%)
	<i>S. frugiperda</i>	<i>H. zea</i>		Máx.	Mín.		
Enero	0.61	0.00	13	19.6	6.81	2.25	77.07
Febrero	0.41	0.16	12	21.5	6.83	1.83	78.66
Marzo	0.15	0.53	13	24.8	10.61	0.53	69.00
Abril	0.07	0.23	13	29.76	17.07	5.73	80.18
Mayo	0.07	0.07	13	31.57	18.38	0.96	77.69
Junio	0.00	0.61	13	35.15	21.65	13.15	81.61
Julio	0.07	0.85	14	35.53	21.5	1.78	74.42
Agosto	0.07	0.00	13	36.65	21.26	2.70	72.38
Septiembre	5.38	10.69	13	33.84	18.26	2.11	77.07
Octubre	2.	0.92	13	30.61	16.23	2.15	74.92
Noviembre	1.36	0.	11	30.6	8.18	0	50.81
Diciembre	0.07	0.	13	30.36	6.18	0.	71.45

TABLA 2. Registro mensual de población de *Spodoptera frugiperda* (Smith), *Heliothis zea* (Boddie) y *Pseudaletia unipuncta* (Hawarth) y datos meteorológicos en el ejido Santa Efigenia, Cadereyta Jiménez, N.L., 1982.

M e s	Capturas Promedio		No. de Muestras	Temperatura		Precipit. Promedio	H.R. (%)
	<i>S. frugiperda</i>	<i>H. zea</i>		Máx.	Mín.		
Enero	.30	.07	13	25.19	6.42	0	56.69
Febrero	.08	.16	12	48.16	6.20	.70	61.08
Marzo	.14	0	14	29.5	11.03	.46	66.00
Abril	0	.23	13	31.76	15.38	2.65	65.84
Mayo	.23	.23	13	30.96	19.76	2	61.53
Junio	0	3.53	13	37.03	21.64	.05	61.53
Julio	.23	.76	13	39.11	21.84	.38	52.23
Agosto	.53	0	13	39.19	22.03	0	54.69
Septiembre	.15	.23	13	36.0	19.5	1.53	64.61
Octubre	8.07	0.15	13	29.15	14.26	1.38	73.84
Noviembre	5.84	0	13	24.34	8.76	0.15	72.46
Diciembre	0.69	0	13	2.23	6.15	0.38	67.84

TABLE 3. Registro mensual de población de *Spodoptera frugiperda* (Smith), *Heliothis zea* (Boddie) y *Pseudaletia unipuncta* (Hawarth) y datos meteorológicos en el Ejido Santa Efigenia, Cadereyta Jimenes, N.L., 1983.

M e s	Capturas Promedio		No. de Muestras	Temperatura		Precipit. Promedio	H.R. (%)	
	<i>S. frugiperda</i>	<i>H. zea</i>		<i>P. unipuncta</i>	Máx.			Mín.
Enero	.38	0.00	0.38	13	20.76	4.65	0.57	70.61
Febrero	0.91)	0.08	0.25	12	24.08	5.66	1.33	63.75
Marzo	0.38	0.00	0.00	13	28.61	7.23	0.00	59.69
Abril	0.00	0.15	0.00	13	31.38	11.30	0.46	46.30
Mayo	0.00	0.00	1.76	13	33.61	18.76	0.76	63.69
Junio	0.00 ¹⁾	4.30	0.76	13	34.76	13.53	0.00	72.23
Julio	0.07	0.23	0.00	13	35.61	22.46	2.00	70.15
Agosto	0.07	0.57	0.00	14	36.92	22.78	7.96	69.35
Septiembre	2.15	2.46	0.23	13	32.53	20.30	18.00	82.69
Octubre	0.76	0.38	0.38	13.	29.34	16.11	3.15	82.53
Noviembre	2.00	0.07	0.53	13. ¹⁾	27.46	9.07	0.23	61.69
Diciembre	0.07	0.15	0.23	13	18.53	2.07	1.26	63.76

TABLA 4. Resumen del análisis de varianza de regresión lineal múltiple de las capturas de la especie Spodoptera frugiperda (Smith) con factores climáticos durante el año de 1981.

Valor que Entra	CM Regresión	CM Residual	β_0	β_1	β_2	β_3	β_4	β
X06	.17810	.21825	1.185048	.005378995				
X04	.10813	.21945	1.116669	-.005228421	.002290181	-.005182008		
X05	.10418	.22027	1.048212	.004233709	.005891005	-.005337400	-.005652926	
X08	.07963	.22172	1.09417	-.004167370	.006088334			
<hr/>								
	R^2	F. cal.	F. tab.					
X06	.538	.81603 NS	F ¹ 151	3.91				
X04	.653	.49275 NS	F ² 180	6.81	3.06			
X05	.943	.42295 NS	F ³ 149	4.75	2.67	3.91		
X08	.961	.35914 NS	F ⁴ 148	2.43	3.44			

TABLA 5. Resumen del análisis de regresión lineal múltiple de las capturas de Heliothis zea (Boddie) con factores climáticos durante el año de 1981.

Valor que Entra	CM Regresión	CM Residual	β_0	β_1	β_2	β_3	β_4	β_5
X05	3.03119	.66392	.9332250	.02047502				
X07	1.86156	.66373	.6433591	.004661031	.01709984			
X06	1.54543	.66205	.5280541	-.001304323	.006560810	.01734830		
X08	1.237027	.66442	.3920866	.04079828	-.01366214	.007058655	.01714238	
X04	1.01962	.56792	.1766147	.007355700	.03015558	-.01336891	.008325120	.01109954

	R^2	F.cal.	F. tab.
X05	2.935*	4.56563*	F ¹ 3.91 151 6.81
X07	3.605	2.80470 NS	F ² 3.06 150 4.75
X06	4.489	2.33429 NS	F ³ 2.67 149 3.91
X08	4.791	1.86188 NS	F ⁴ 2.43 148 3.44
X04	4.936	1.52656 NS	F ⁵ 2.27 147 3.14

TABLA 6. Resumen del análisis de varianza de regresión lineal múltiple de las capturas de la especie Pseudaletia unipuncta (Hawarth) con factores climáticos durante el año de 1981.

Valor que Entra	Regresión CM	Residual CM	β_0	β_1	β_2	β_3	β_4	β_5
X08	.82255	.41089	1.159397	.006547316				
X04	.67352	.410113	1.399657	-.008512820	.07047899			
X07	.51245	.41160	1.2002283	.002347195	-.007873632	.07411801		
X06	.43874	.41291	1.138976	-.006388561	-.003314916	-.007984642	.07694923	
X05	.36426	.41527	1.034269	-.005142406	-.006195516	.004264576	-.004158106	.07592178

	R^2	F.cal.	F. tab.
X08	1.308	2.00189 NS	F ¹ 3.92 151 6.81
X04	2.143*	1.64222 NS	F ² 3.06 150 4.75
X07	2.445	1.24501 NS	F ³ 2.67 149 3.91
X06	2.792	1.06255 NS	F ⁴ 2.43 148 3.44
X05	2.897	.87716 NS	F ⁵ 2.27 147 3.14

TABLA 7. Resumen del análisis de varianza de regresión lineal múltiple de las capturas de la especie Spodoptera frugiperda (Smith) con factores climáticos durante el año de 1982.

Valor que Entra	CM Regresión	Residual CM	β_0	β_1	β_2	β_3	β_4	β_5
X05	.24263	.05345	1.162099	-.005527076				
X07	.14895	.05344	1.092700	.001057481	-.005487905			
X06	.11396	.03350	1.077011	-.005733608	.001383720	-.005506062		
X08	.09010	.05373	1.053017	.009796122	-.005858197	.001393744	.005558674	
X04	.07267	.05407	1.026508	.0008842534	.009755665	-.005912221	.001533599	-.006216221

	R^2	F. cal.	F. tab.
X05	2.845*	4.53890*	F ¹ 3.91 155 6.81
X07	3.493	1.7879 NS	F ² 3.06 154 4.75
X06	4.009	2.12995 NS	F ³ 2.67 153 3.91
X08	4.226	1.67666 NS	F ⁴ 2.43 152 3.44
X04	4.261	1.34394 NS	F ⁵ 2.27 151 3.14

TABLA 8. Resumen del análisis de varianza de regresión lineal múltiple de las capturas de la especie Heliothis zea (Boddie) con factores climáticos durante el año de 1982.

Valor que Entra	CM Regresión	CM Residual	β_0	β_1	β_2	β_3	β_4	β_5
X05	1.3116	.19037	.943234	.01193409				
X08	.85112	.18790	1.073491	-.05441186	.01222532			
X04	.61083	.18827	.9729104	.005124109	-.05476181	.008387799		
X07	.46221	.18940	1.035890	-.0006568490	.004120208	-.05476324	.009115678	
X06	.37047	.19064	1.029719	-.001627486	-.0005568386	.005168171	.05464520	.009074220
	R^2	f. cal.	F. tab.					
X05	3.592	5.94193*	F ¹ 155	3.91 6.81				
X08	5.556*	4.52974*	F ² 154	3.06 4.75				
X04	5.981	3.24440*	F ³ 153	2.67 3.91				
X07	6.034	2.4403*	F ⁴ 152	2.43 3.44				
X06	6.046	1.94335 NS	F ⁵ 151	2.27 3.14				

TABLA 9. Resumen del análisis de varianza de regresión lineal múltiple de las capturas de la especie Pseudaletia unipuncta (Hawarth) con factores climáticos durante el año de 1982.

Valor que Entra	CM Regresión	CM Residual	β_0	β_1	β_2	β_3	β_4	β_5
X04	3.39854	.65017	1.888345	-.01899356				
X05	1.80618	.65300	1.854192	-.007149353	-.01447733			
X07	1.31420	.65511	1.570949	.002954261	-.01042306	-.009961249		
X06	1.03089	.658223	1.528775	-.01164370	.003669766	-.01071675	-.0096778	
X08	0.83462	.66226	1.566926	-.01603459	-.01147564	.003659262	-.01065839	-.009577460

	R^2	F. cal.	F. tab.
X04	3.262*	5.22717**	F ¹ 3.91 155 6.81
X05	3.468	2.76595NS	F ² 3.06 154 4.75
X07	3.785	2.00607NS	F ³ 2.67 153 3.91
X06	3.958	1.56615NS	F ⁴ 2.43 152 3.44
X08	4.006	1.26025NS	F ⁵ 2.27 151 3.14

TABLA 10. Resumen del análisis de varianza de regresión lineal múltiple de las capturas de la especie Spodoptera frugiperda (Smith) con factores climáticos durante el año de 1983.

Valor que Entra	CM Regresión	CM Residual	β_0	β_1	β_2	β_3	β_4	β_5
X08	.67771	.13357	1.265309	-.0593841				
X04	.39536	.13371	1.381184	-.003789719	-.006063982			
X05	.37541	.13236	1.454687	.008218301	-.01010206	-.06082881		
X06	.30353	.13266	1.458512	-.001565158	.008354497	-.0100070	-.06233003	
X07	.24616	.13344	1.523430	-.0007399545	-.001428825	.009515429	-.01108297	.06221467
	R^2	F. cal.	F. tab.					
X08	3.230	5.07381*	F ¹	3.91				
			152	6.81				
X04	3.769	2.95697*	F ²	3.06				
			151	4.75				
X05	5.368*	2.83625*	F ³	2.67				
			150	3.91				
X06	5.787	2.28808NS	F ⁴	2.43				
			149	3.41				
X07	5.866	1.84467 NS	F ⁵	2.27				
			148	3.14				

TABLA 11. Resumen del análisis de varianza de regresión lineal múltiple de las capturas de la especie Heliothis zea (Boddie) con factores climáticos durante el año de 1983.

Válora que Entra	CM Regresión	CM Residual	β_0	β_1	β_2	β_3	β_4	β_5
X05	3.44351	.31660	.9404411	.01891966				
X07	1.98128	.31526	.7324506	.003591395	.01648579			
X06	1.51172	.31355	.6989137	-.004044476	.004254761	.01656057		
X08	1.23803	.31285	.8160355	-.04675095	-.004303245	.004349297	.01631662	
X04	..99604	.31478	.9052803	-.002976276	-.04709155	-.004199282	.003898139	.01848184

	R^2	F. cal.	F. tab.
X05	6.678	10.87644**	F ¹ 3.91 152 6.81
X07	7.684	6.28454**	F ² 3.06 151 4.75
X06	8.795*	4.82136**	F ³ 2.67 150 3.91
X08	9.603*	3.95722**	F ⁴ 2.43 149 3.44
X04	9.658	3.16427*	F ⁵ 2.27 148 3.14

TABLA 12 Resumen del análisis de varianza de regresión lineal múltiple de las capturas de la especie Pseudotetia unipuncta (Haworth) con factores climáticos durante el año de 1983.

Valor que Entra	CM Regresión	CM Residual	β_0	β_1	β_2	β_3	β_4	β_5
X07	2.24900	.28855	.7595485	.007096252				
X06	1.40583	.28674	.7266111	-.004009278	.007764627			
X04	1.01576	.28708	.9068773	-.005508000	-.002795032	.007510769		
X08	.80363	.28788	.8264824	.02961943	-.005299169	-.003638654	.007482944	
X05	.65398	.28945	.9151430	.003954457	.02963469	-.00851206	-.003531704	.006760615

	R^2	F. cal.	F. tab.
X07	4.878	7.79405**	F ¹ 3.91 152 6.81
X06	6.098*	4.90281**	F ² 3.06 151 4.75
X04	6.609	3.53827*	F ³ 2.67 150 3.91
X08	6.972	2.79151*	F ⁴ 2.43 149 3.44
X05	7.092	2.25933 NS	F ⁵ 2.27 148 3.14

