

OCURRENCIA ESTACIONAL DE PLAGAS DEL MAIZ EN LA COSTA CENTRAL DEL PERU Y SUS ENEMIGOS NATURALES ¹

Guillermo A. Sánchez V.²Fausto H. Cisneros V.³

RESUMEN GENERAL

El estudio de la ocurrencia estacional y los enemigos naturales de *Spodoptera frugiperda* ("cogollero"), *Diatraea saccharalis* ("cañero"), *Heliothis zea* y *Pococera atramentalis*, se llevó a cabo en campos comerciales de maíz en el área agrícola de La Molina (Lima-Perú), efectuándose

25 evaluaciones con intervalos de 15 días, en el período de un año, enero 1980 a enero de 1981. Los estudios se exponen separadamente para cada uno de los insectos-plaga.

GENERAL SUMMARY

A field study of seasonal occurrence and natural enemies of *Spodoptera frugiperda* ("armyworm"), *Diatraea saccharalis* ("borer"), *Heliothis zea* and *Pococera atramentalis* was carried out from January 1980 to January 1981,

making 25 evaluations with 15 days intervals, in maize fields of cultivated area in La Molina (Lima-Perú). The studies are reported separately for each species of insect-pest.

I. El "Cogollero", *Spodoptera frugiperda* J. E. Smith (Lep.: Noctuidae)

RESUMEN

Se revisaron plantas de maíz de 0.40 m a 1.30 m de altura, registrándose: masas de huevos, plantas infestadas, número de predadores, y parasitismo.

Spodoptera frugiperda, mostró una mayor ocurrencia durante los meses del verano y otoño, disminuyendo en el invierno e incrementándose en la primavera. Las especies parásitas registradas con mayor frecuencia fueron: *Winthemia reliqua* C. & C. (ex-larva, ex-pupa) y *Archytas marmoratus* Tns. (ex;pupa), mientras que *Eucelatoria australis* Tns. (ex-larva), *Chelonius insularis* Cresson y *Enicos-*

pilus sp. prob. *merdarius*, mostraron una baja ocurrencia estacional.

Los predadores más frecuentes fueron: *Chrysopa* sp., *Paratriphleps laeviusculus* Champ. (+ *Orius insidiosus*), mientras, que *Podisus* spp., *Nabis punctipennis* Blanch., *Aknisus* sp., *Hippodamia convergens* Guer., *Cycloneda sanguinea* Linn., *Coleomegilla maculata* DeG., *Blennius* sp., "tijeretas" (Forficulidae) y arañas, mostraron una baja ocurrencia estacional.

SUMMARY

Maize plants from 0.40 m to 1.30 m high were sampled for *Spodoptera frugiperda* infestations; number of eggs masses, infested plants, larvae in the whorl, predator species and percentage of parasitism were recorded at intervals of 15 days.

S. frugiperda (J. E. Smith) populations were high in summer and autumn, low in winter and increasing in Spring. The most frequent parasites were *Winthemia reliqua* C.&C. (ex-larvae, ex-pupae) and *Archytas marmoratus* Tns.

(ex;pupae). Very low degree of parasitism was recorded for *Eucelatoria australis* Tns. (ex:larvae), *Chelonius insularis* Cresson and *Enicospilus* sp. prob. *merdarius*.

The predators *Chrysopa* sp. and *Paratriphleps laeviusculus* Champ. (+ *Orius insidiosus*) occurred along the year, being more abundant during Summer. *Podisus* spp., *Nabis punctipennis* Blanch., *Aknisus* sp., *Hippodamia convergens* Guer., *Cycloneda sanguinea* Linn., *Coleomegilla maculata* DeG., *Blennius* sp., Forficulidae and spiders, were recorded at low populations.

INTRODUCCION.—

El "cogollero", *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith), es considerado como una de las principales plagas que infesta al maíz. Se encuentra ampliamente distribuida en los campos agrícolas de América, desde los estados norteamericanos de Golfo de México hasta Sud-América, incluyendo algunas Islas del Caribe. Se le atribuye grandes movimientos migratorios de las zonas cálidas hacia el norte de los Estados Unidos (Burrell, 1966; Aranda y Granowski, 1971; Carvalho *et al.*, 1971; Guagliumi, 1973; Metcalf y Flint, 1977; Barfield *et al.*, 1978).

En el Perú, es una seria plaga del maíz y otros cultivos en la Costa, Sierra y Selva. Se encuentra distribuida

desde el nivel del mar hasta los 3,200 m de altitud aproximadamente, constituyéndose en un problema importante no sólo por la intensidad de los daños que se le atribuyen, sino también por la constancia con que se presenta.

El tipo de daño más común lo realiza como "cogollero"; en algunos casos puede ocasionar graves daños como "gusano cortador de plantas tiernas" y, muy ocasionalmente, se le ha registrado infestando a la mazorca. Se considera que normalmente sólo una larva se desarrolla totalmente en un "cartucho" o "cogollo" debido a la existencia de canibalismo (Wille, 1943, 1952; Carvalho *et al.*, 1971; Vásquez, 1975; Sarmiento, 1978).

Existen algunas referencias relacionadas a la influencia estacional en el desarrollo de esta plaga. En el Brasil, el período de mayor ocurrencia es de octubre a febrero (Carvalho *et al.*, 1971). En la costa central y sur del Perú sus ataques son muy intensos en el verano obligando al uso de productos químicos para su control; en la Costa norte (Piura, Lambayeque) las infestaciones son económicamente importantes todo el año (Wille, 1943, 1952;

1. Parte de la Tesis del primer autor para optar el Grado Académico de Magister Scientiae en Entomología. UNA, La Molina. Lima.

2. Ing. Agr. Entomólogo.-EEA. Huancayo.

3. Profesor Principal de Entomología. UNA, La Molina. Apartado 456. Lima.

Simon *et al.*, 1962; Risco, 1969; Sarmiento y Casanova, 1972; Sarmiento y Arteaga, 1976; Sarmiento 1977, 1978, 1991). Sin embargo no existen observaciones sistemáticas que demuestren la magnitud de la ocurrencia estacional en un lugar en particular.

Se han registrado diversas especies de enemigos naturales en toda la región habitada por esta plaga. En el Perú se cita como parásitos de esta especie a *Enicospilus Ophion* sp., *Netella* sp., *Trachysphyrus cleonis* (Hym.: Ichneumonidae); *Apanteles* sp. (Hym.: Braconidae); *Archytas marmoratus* Tns., *Bonnetia comta*, *Winthemia* spp. Wille, 1943, 1952; Campos, 1965; Raven, 1969; Carrasco, 1972; Valencia, 1972; Sarmiento 1978, 1981).

En los campos de maíz de la Costa se han registrado varias especies predatoras, con frecuencia *Jalilus* sp., *Aknisus* sp. (Hem.: Neididae); *Zelus* sp. (Hem.: Reduviidae); *Nabis punctipennis* Blanc., *Nabis capsiformis* Germar (Hem.: Nabidae); *Chrysopa* sp. (Neur.: Chrysopidae) y algunas arañas que se comportan como predadores de huevos y larvas del "cogollero" (Wille, 1943, 1952; Beingolea, 1962; Ojeda, 1971; Sarmiento 1878, 1981).

METODOLOGIA

Se hicieron evaluaciones periódicas de la fauna insectil en campos de maíz, en el área agrícola del Distrito de La Molina durante un año. Se utilizaron campos de maíz de explotación comercial de por lo menos una hectárea de extensión. Fue imposible disponer de campos exclusivamente sembrados para este propósito. Las observaciones se iniciaron el 16 de enero de 1980 y finalizaron el 10 de enero de 1981, realizándose en total 25 evaluaciones, con intervalos de 15 días.

El muestreo de plantas se realizó ingresando al campo por un costado; se ubicó un punto a diez surcos del borde del campo; a partir de este primer punto, se observaron diez plantas seguidas y luego se avanzó hacia el interior del campo 10 surcos más para ubicar un segundo punto de donde nuevamente se observaron 10 plantas seguidas. De esta manera se continuó en zig-zag hasta completar 100 plantas.

Se realizaron las siguientes observaciones específicas:

(a) Se registró el número de masas de huevos ubicadas en las cuatro últimas hojas. Las masas de huevos fueron colocadas en vasitos de plástico y llevados al laboratorio, donde se realizaron observaciones adicionales para determinar si estaban predados, parasitados o sanos.

(b) Se registró el número y las especies de predadores observados en el cogollo y las cuatro últimas hojas.

(c) Se registró si la planta estaba infestada o sana, así como el número de larvas infestantes dentro del cogollo.

(d) Para determinar el grado de parasitismo, en cada evaluación se colectó entre 50 y 60 larvas de "cogollero". Las que fueron colocadas individualmente en vasitos de plástico y llevados al laboratorio. Aquí se registró el número de larvas con huevos de moscas parásitas (*Winthemia*) y el número de huevos por larva. Las larvas fueron mantenidas individualmente en vasitos de plástico en cuyo fondo se colocó papel toalla y una fracción de la base de "cogollo" aproximadamente de 2 cm de longitud, que servía como sustrato de alimentación. Diariamente se cambió de vasitos, papel toalla y la porción de "cogollo"; hasta la formación de pupas o la muerte de la larva por parasitismo. En el caso de moscas parásitas, se registró el número de puparios y se les proveyó humedad apro-

piada hasta la emergencia de los adultos. Iguales condiciones se dieron para los cocones de Braconidae e Ichneumonidae.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la figura 1 se presenta la información obtenida respecto a los niveles de infestación durante el año. Se aprecia claramente que hay una tendencia estacional en la gradación de la plaga. Corresponden las infestaciones más altas expresadas en porcentajes de plantas infestadas o en números de larvas por 100 plantas, a los meses de verano y otoño, declinando durante los meses de invierno e incrementándose a fines de la primavera. Entre fines de julio y fines de noviembre se registraron las infestaciones más bajas (entre el 9 y el 20% de plantas infestadas).

Entre diciembre y julio, que es el período de las altas infestaciones se observan fluctuaciones considerables en los registros. Esto parece deberse a que las observaciones se hicieron sobre campos comerciales en los que los productores aplicaron sus respectivas medidas de control. Obsérvese que en los picos de las infestaciones hay una tendencia a registrar un mayor número de larvas en 100 plantas que el porcentaje de plantas infestadas. Esta diferencia es mínima cuando las infestaciones son bajas.

Los resultados obtenidos confirman en forma precisa que la plaga del cogollero es más severa en los meses de verano que en los meses de invierno.

Ocurrencia Estacional de Enemigos Naturales de Spodoptera frugiperda

El porcentaje total de parasitismo producido por las diferentes especies de parásitos en cada una de las evaluaciones fue variable durante el año (fig. 2). Así, en la primera evaluación (enero 17), se registró el porcentaje de parasitismo más alto (64%) coincidente con un pico de la población plaga.

Luego la incidencia del parasitismo declina progresivamente hasta fines de marzo (12%). Entre abril y julio hay un incremento en el porcentaje de parasitismo que se mantiene alrededor del 50%. Entre fines de julio y mediados de setiembre se registra el período de una baja incidencia del parasitismo coincidente con la declinación invernal de la plaga. En primavera, aún cuando la plaga continúa reducida se registra un incremento de parasitismo entre setiembre y octubre. Finalmente el incremento de la plaga en el mes de diciembre es seguido por un incremento moderado del parasitismo. La comparación gráfica de las variaciones en las densidades del cogollero y los porcentajes del parasitismo total no dan lugar a establecer una asociación clara entre ellas. No se conoce el rol que las aplicaciones de insecticidas pueden haber jugado en estos resultados.

En cuanto a la presencia de predadores se observó una clara tendencia estacional. Ellos fueron abundantes de enero a abril y relativamente escasos entre marzo y diciembre. Hubo cierta coincidencia en cuanto a la abundancia de la plaga y la abundancia de los predadores aún cuando el período de alta población de plaga fue mayor que en el caso de los predadores. Durante el otoño cuan-

Figura 1 -- Gradas de infestación y ocurrencia estacional de *Spodoptera frugiperda* (J.E.Smith) en plantas de maíz. Lima, 1980.

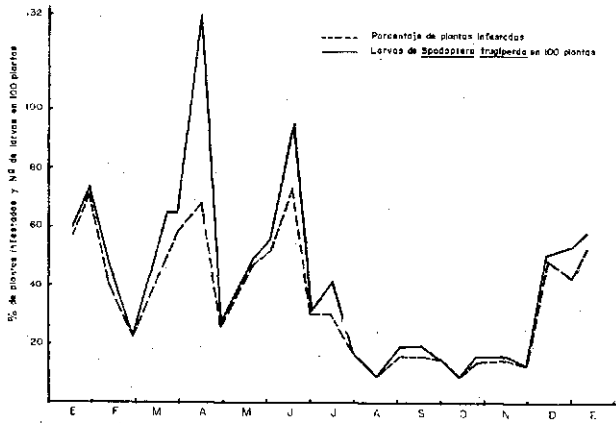


Figura 2 -- Ocurrencia estacional de larvas de *Spodoptera frugiperda* (J.E.Smith), número de predadores en 100 plantas de maíz y porcentaje de parasitismo. Lima, 1980.

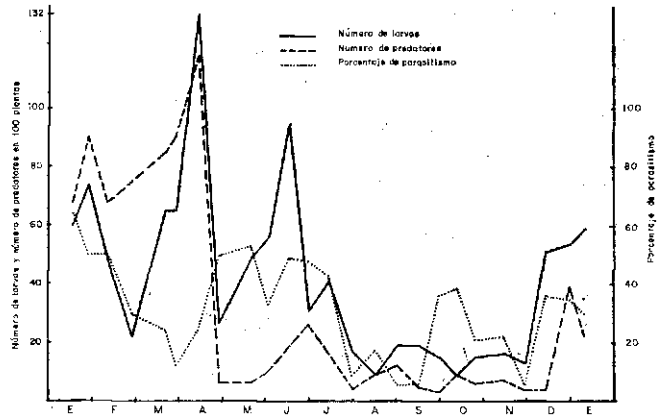


Figura 3 -- Ocurrencia estacional de *Winthemia reliqua* (C. & C.), parásito de *Spodoptera frugiperda* (J.E.Smith) en maíz. Lima, 1980.

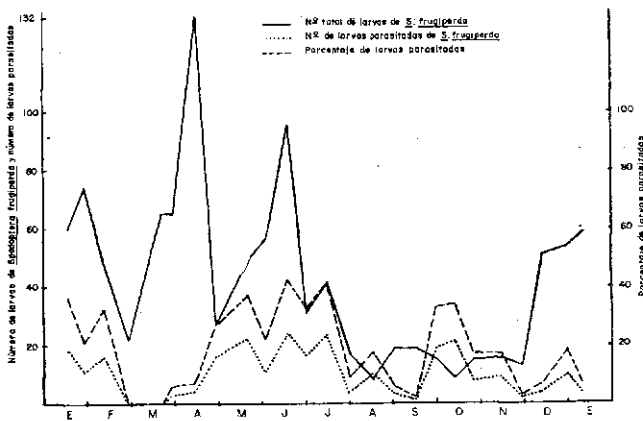
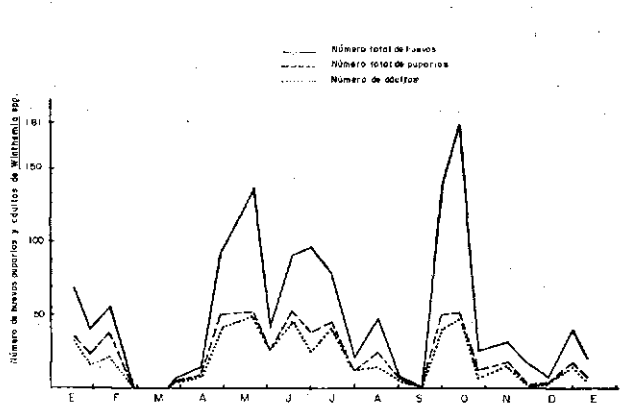


Figura 4 -- Relación entre los números de huevos, puparios y adultos de *Winthemia reliqua* (C.&C) parásitos de *Spodoptera frugiperda* (J.E.Smith) en maíz. Lima, 1980.



do todavía se mantenía una alta gradación de la plaga, los predadores registraron un brusco descenso. Como se indicó antes, las observaciones se efectuaron en campos comerciales de maíz sometidos a tratamientos con insecticidas. La curva parece indicar que la plaga se recupera rápidamente hasta alcanzar un pico poblacional alto en el otoño; lo que no ocurre con la población de predadores que permanece en niveles bajos durante los meses de invierno hasta fines de la primavera. Las bajas poblaciones de invierno sin duda se deben a causas naturales como la relativa baja temperatura de invierno y la disminución del cogollero y otras presas; no así al uso de insecticidas que en esta época disminuye substancialmente.

Ocurrencia estacional de las especies parásitas.

De las especies parásitas registradas, la más abundante, fueron las moscas Tachinidae particularmente las del género *Winthemia* y en menor proporción *Archytas*. Las avispas fueron relativamente escasas. A continuación se presenta la ocurrencia de cada especie.

Winthemia reliqua C & C (Dip.: Tachinidae)

Fue la especie dominante de los parásitos registrados. La literatura señala dos especies de *Winthemia* pa-

rasitando a *S. frugiperda* (Campos, 1965) y una tercera especie parasitando a *Prodenia eridania* (Raven, 1969).

En la figura 3, se muestra claramente que la ocurrencia de *W. reliqua*, expresada tanto en número como porcentaje de larvas parasitadas, fue variable durante el período de observaciones entre 0 y 42%. Con excepción de las observaciones de fines de febrero y mediados de marzo, en que no se registró la presencia de esta especie, en todas las demás observaciones se verificó su presencia. La ausencia de larvas parasitadas a fines del verano, podría deberse a que las colecciones de larvas se efectuaron en campos de maíz que habían recibido tratamiento insecticida días antes de las observaciones. Los descensos observados a mediados del invierno en ausencia de aplicación de insecticidas, es probable que se deba al efecto de las condiciones ambientales desfavorables. El gráfico, además muestra que no existe una correspondencia entre el parasitismo ejercido por *Winthemia* y la población total de larvas, como para sugerir un mecanismo de regulación de la plaga por esta especie. Queda abierta la interrogante del efecto que los insecticidas podrían tener al respecto.

En la figura 4, se relaciona el número total de huevos de *Winthemia*, colocados sobre las larvas del cogollero, con el número de puparios que llegaron a formarse

y el número de adultos que se lograron. A la mayor incidencia de larvas de cogollero parasitadas, correspondió un promedio mayor de huevos *Winthemia* por larva. En octubre se llegaron a registrar un total de 181 huevos del parásito en 21 larvas de cogollero parasitadas. El número de huevos/larvas varió de 1 a 25, siendo más frecuente de 1 a 5 huevos. Se logró un máximo de 8 puparios, provenientes de una sola larva de cogollero. La emergencia de adultos de estas moscas parásitas, en la casi totalidad de observaciones, mantuvo una relación muy estrecha con el número de puparios.

Archytas marmoratus (Tns.) (Dip.: Tachinidae)

Esta fue la segunda especie en importancia como parásita del cogollero. La emergencia de los adultos ocurrió en el estado de pupa de la especie-plaga.

Su ocurrencia fue moderada (fig. 5). La máxima incidencia se presentó en los meses de diciembre, enero y febrero en que se registraron porcentajes de parasitismo cercanos al 30%. Durante el invierno, de mediados de junio a fines de setiembre, no se detectó parasitismo por esta especie. No se ha encontrado una asociación entre la incidencia del cogollero y el porcentaje de ocurrencia de parasitismo por *Archytas*. Esta especie es ampliamente re-

conocida como parásito del cogollero (Campos, 1960; Raven, 1969).

Eucelatoria australis (Tns.) (Dip.: Tachinidae)

Durante el período de observaciones, se registró una sola larva de cogollero parasitada por esta mosca. Se lograron dos puparios que finalmente dieron origen a dos adultos. La especie carece de importancia en la represión biológica de la plaga. En la literatura nacional esta especie es reconocida como parásito de *Anomis texana*, *Heliothis virescens* y *Prodenia eridania* (Raven, 1969).

Las avispas parásitas estuvieron representadas por:

Enicospilus sp. prob. *merdarius* (Hym.: Ichneumonidae)

La ocurrencia de esta especie parásita fue reducida y esporádica durante el año en que en gran parte de las evaluaciones fue detectada. La población más alta de este parásito fue registrada en enero con 9% de larvas parasitadas.

Chelonus insularis Cresson (Hym.: Braconidae)

Esta especie parásita de larvas fue registrada en dos oportunidades durante el período de observaciones (marzo y setiembre). Por su baja incidencia carece de importancia.

Figura 5 - Ocurrencia estacional de *Archytas marmoratus* Tns., parásito de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) en maíz. Lima, 1980.

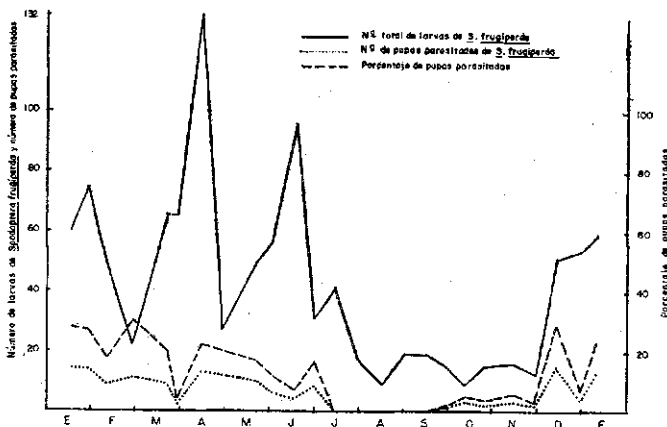


Figura 7 - Ocurrencia estacional de *Nabis punctipennis* Blanch. y *Podisus* spp., predadores de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) en maíz. Lima, 1980.

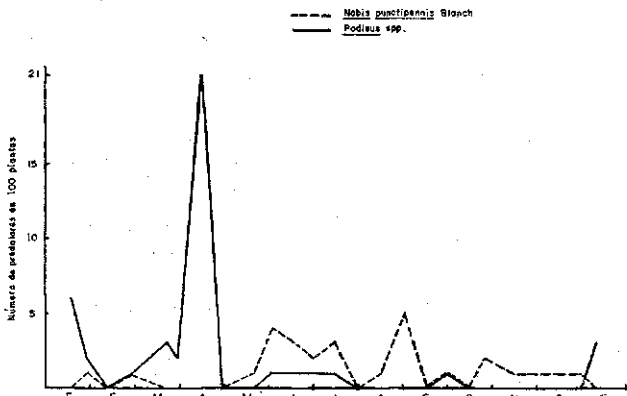


Figura 6 - Ocurrencia estacional de *Chrysopa* sp., *Paratriphleps laeviusculus* Champ. (+ *Orius insidiosus* Say) y *Atractus* sp., predadores de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) en maíz. Lima, 1980.

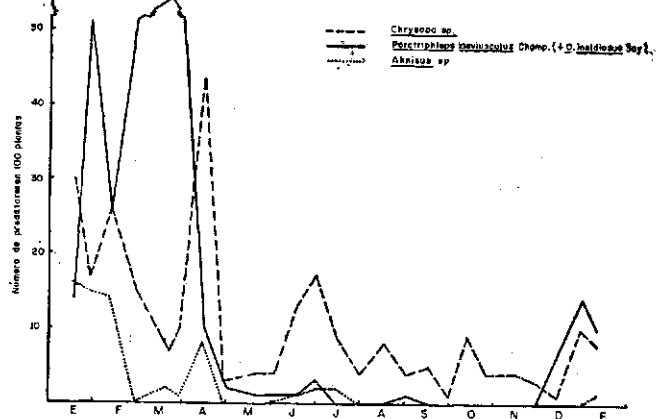
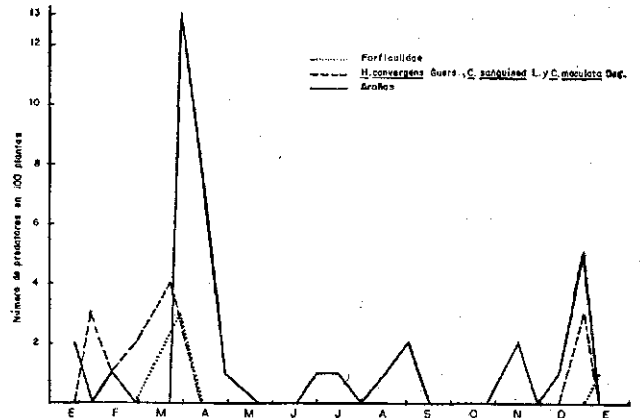


Figura 8 - Ocurrencia estacional de Forficulidae, Coccinellidae (*H. convergens*, *C. sanguinea* y *C. maculata*) y arañas, predadores de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) en maíz. Lima, 1980.



Ocurrencia estacional de las especies predatoras

En las plantas de maíz se encontraron diversas especies predatoras, a las que se le puede atribuir acciones contra huevos o larvas de cogollero. Las especies registradas fueron las siguientes:

Chrysopa sp. (Neur.: Chysopidae)

Esta especie se presentó durante todo el año (adultos + larvas) con fuertes fluctuaciones en verano y poblaciones moderadas entre mayo y diciembre. El pico poblacional más alto fue de 43 individuos/100 plantas (abril 14) y el más bajo de 7 individuos/100 plantas (marzo 21). Las fuertes fluctuaciones en los meses de verano posiblemente se deben al efecto de los insecticidas aplicados contra el cogollero.

Larvas de *Chrysopa* han sido observadas alimentándose de larvas pequeñas de cogollero y ninfas de *Orthoty-lellus carmelitanus* Carvalho y de *Peregrinus maidis* (Ash-med).

Paratriphleps laeviusculus Champ. y *Orius insidiosus* Say. (Hem.: Anthocoridae)

Estas dos especies predatoras mostraron una alta ocurrencia (diciembre a abril) siendo el resto del año bastante escasas; en algunas observaciones no se registró su presencia (fig. 6). Las poblaciones más altas se registraron el 28 de marzo con un total de 71 individuos/100 plantas.

P. laeviusculus predominó sobre la población de *O. insidiosus*. Ambas especies son consideradas como probables predatoras de huevos y larvas recién emergidas del "cogollero".

Aknisus sp. (Hem.: Neldidae)

Esta especie predatora fue menos abundante que las anteriores (fig. 6), se le encontró con mayor frecuencia durante la estación de verano; mientras que en los restantes meses del año su presencia sólo fue ocasional. Entre enero y febrero se registró entre 14 y 15 individuos/100 plantas. *Aknisus* es considerado como probable predator de huevos de *S. frugiperda*.

Nabis punctipennis Blanch (Hem.: Nabidae) (fig. 7)

La población de esta especie predatora fue bastante reducida durante el año con una ocurrencia máxima de 6 individuos/100 plantas (agosto). Esta especie ha sido observada predatando larvas del "cogollero" del tercer y cuarto estadíos. Observaciones adicionales efectuadas en el laboratorio, mostraron que esta especie se alimenta satisfactoriamente de huevos y larvas del primer al cuarto estadío de esta plaga.

Podisus sp., *P. obscurus*? (Dallas), *P. sagitta* (Fab.), *P. nigrispinus* (Dallas). Hem.: Pentatomidae).

Las especies de *Podisus* tuvieron una ocurrencia muy irregular. Se registró un pico poblacional de 21 individuos/100 plantas en el mes de abril. Pero el resto del año fue muy escaso y en varias fechas no se registró su presencia. La mayoría de los especímenes colectados en los di-

ferentes campos de maíz estuvieron alimentándose sobre larvas de "cogollero" hasta del cuarto estadío.

Blennius sp. (Col.: Carabidae);
Cycloneda sanguinea L., *Hippodamia convergens* Guer., *Coleomegilla maculata* De G. (Col.: Coccinellidae)
 Forficulidae (Dermaptera)
 Arañas

Estas especies mostraron un nivel de ocurrencia muy bajo y ocasional durante el período de observaciones. (Fig. 8)

CONCLUSIONES:

- 1.—*Spodoptera frugiperda*, es una especie plaga que se presenta durante todo el año bajo condiciones de campo.
- 2.—Los niveles más altos de infestación se registran durante las estaciones del verano y otoño, mientras que los niveles más bajos se registran en el invierno, incrementándose en la primavera.
- 3.—Las larvas de esta especie-plaga se observan infestando plántulas de maíz desde aproximadamente 15 cm de altura. Aunque sus ataques son más frecuentes en el cogollo, se observa ocasionalmente su presencia en la mazorca alimentándose de los granos.
- 4.—Las plantas infestadas generalmente presentan una sola larva bien desarrollada.
- 5.—Las especies de parasitoides más importantes son las moscas Tachinidae *Winthemia reliquia* (C.&C.) registradas de larvas y en algunas ocasiones de pupas; y *Archytas marmoratus* Tns. de pupas.
- 6.—Las avispas parasitoides *Enicospilus* sp. prob. *merdarius*, *Chelonus insularis* Cresson y *Eucelatoria australis* Tns., son de menor importancia como controladores biológicos del "cogollero".
- 7.—La especie predatora más frecuente es *Chrysopa* sp., la que es observada aún en campos tratados con insecticidas, mientras que las otras especies predatoras están ausentes.
- 8.—Los chinches predatoras *Paratriphleps laeviusculus* Champ. + *Orius insidiosus* Say., muestran una alta ocurrencia en los meses de verano.
- 9.—Los chinches *Nabis punctipennis* Blanch., *Aknisus* sp. y *Podisus* spp., se presentan en densidades y bajas durante las estaciones del año.
- 10.—Se registran a *Blennius* sp., *Hippodamia convergens* Guer., *Cycloneda sanguinea* Linn., *Coleomegilla maculata* De G.; y a especies de Forficulidae y de arañas, como predadores esporádicos de esta especie plaga.

II. El "Cañero" *Diatraea saccharalis* Fabr. (Lep.: Pyralidae)

RESUMEN

En plantas maduras, se registró: número de plantas dañadas, perforaciones, entrenudos dañados, presencia de larvas y pupas de *Diatraea saccharalis* y de sus parásitos.

Los resultados indican que esta plaga fue más abundante entre enero y julio, moderada en agosto y setiembre y escasa de octubre a diciembre. El principal factor biológico de mortalidad fue la especie parasitoide *Paratheresia claripalpis* Wulp. (ex-larva) que es la más abundante y se le registró durante todo el año. *Iphiaulax* sp. (ex-

larva) tiene menor incidencia aunque está presente durante todo el año y *Agathis stigmaterus* Cresson (ex: larva) fue muy escasa.

En los puparios de *P. claripalpis* colectados en campos, se registró la presencia de hiperparásitos, entre los que se tiene a *Melittobia* sp. y a una especie aún no identificada de la familia Pteromalidae.

El hongo *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. fue registrado infectando larvas y pupas del "cañero", aunque también se observó infectando a puparios de *P. claripalpis*.

SUMMARY

Occurrence of *D. saccharalis* infestation was assessed in mature maize plants; detailed records of infested plant stalks, damaged internodes, and presence of parasitism were taken. Populations were high from January to July moderate in August-September and low from October to December.

Paratheresia claripalpis Wulp., was the most important

parasite of the sugar cane borer and was recorded the year round. Much less common were *Iphiaulax* sp. (ex: larva) and *Agathis stigmaterus* Cresson (ex: larva). *P. claripalpis* Wulp. was affected by hiperparasites, being *Melittobia* sp., and a Pteromalid species, two of them. The entomogenous fungus *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill., was recorded affecting *D. saccharalis* larvae and pupae, as well as *P. claripalpis* puparia.

INTRODUCCION

El "cañero" o "barreno" de la caña, *Diatraea saccharalis*, se encuentra ampliamente distribuido en todo el continente americano, abarcando desde el Sur de los Estados Unidos (Florida, Texas), Centro América y el Caribe hasta la Argentina en Sud-América. (Scaramuzza e Ingram, 1942; Charpentier, 1956; Risco, 1960, 1964; Guagliumi 1962, 1973; Aranda y Granowsky, 1971; Hoffman, 1971; Thompson, 1971).

En el Perú su distribución comprende la Costa, valles abrigados de la Sierra así como en la Selva, abarcando la totalidad de las zonas cañeras de Zaña, Lambayeque, Chicama, Santa Catalina, Nepeña, Pativilca, Supe, Huaura, Tambo, Huánuco, Cusco, Iquitos, Jaen, Bagua, etc. Tradicionalmente ha sido considerada como plaga principal de la caña de azúcar, y poco se ha estudiado acerca de sus daños ocasionados en el cultivo de maíz, especialmente en las siembras de verano (Wille, 1943, 1952; Simón *et al.*, 1966; González, 1968; Gamonal, 1969; Mendoza y Cabrejos, 1972; Sarmiento y Villacorta, 1972; Chávez y Gómez, 1976; Sarmiento, 1971, 1978).

Además del maíz y la caña de azúcar, se le ha registrado infestando arroz, trigo, cebada, sorgo, avena, caña brava, carrizo, etc. Las larvas perforan el tallo, tanto de la caña de azúcar como del maíz y otras gramíneas; construye galerías en los tallos, arrojando hacia afuera excrementos y las fibras cortadas. Se ha observado que el maíz sembrado en áreas de caña de azúcar es frecuentemente dañada por infestaciones severas de esta plaga (Floyd, 1966).

En la Costa Peruana, se le reconoce como una plaga del maíz, especialmente en verano, debido probablemente a las condiciones climáticas favorables (Wille, 1943, 1952; Sarmiento, 1971, 1978, 1981) aún cuando no hay un estudio sistemático sobre su ocurrencia durante todo el año. El control de esta plaga en campos de caña de azúcar descansa sobre la crianza y liberación de la mosca indígena *Paratheresia claripalpis* parásito de larvas que ha demostrado ejercer un alto grado de parasitismo en todos los valles de la Costa y de *Trichogramma fasciatum* parásito de huevos. En Cuba, el principal enemigo natural es la "mosca cubana", *Lixophaga diatraea* (Tns.), mientras que en Venezuela lo es la "mosca amazónica" *Metagonistylum minense* (Charpentier, 1956, 1958; Hoffman *et al.*, 1971).

Beauveria bassiana (Bals.), *Metarrhizium anisopliae* (Metchn) Sor., *Cordyceps barberi* Giard., son hongos parásitos de larvas del "barreno" en el Brasil, (Guagliumi, 1973; Risco, 1981).

Además de los daños directos, el ataque del "cañero" produce una vía de ingreso para hongos causantes de enfermedades; así, *Colletotrichum falcatum* Went., produce la enfermedad conocida como "podrición roja", que es muy seria en muchas áreas tropicales y sub-tropicales donde se cultiva caña de azúcar (Carter, 1962). En el Perú, en las áreas donde se cultiva caña de azúcar, las perforaciones del "barreno", permiten el ingreso de microorganismos causantes de la "podredumbre colorada" y la "podredumbre negra o corazón negro", ocasionado por los hongos *Fusarium moniliforme* Sheldon y *Ceratocystis paradoxa* de Saynes, respectivamente (Ayquipa, *et al.*, 1978).

METODOLOGIA

Las evaluaciones de esta especie-plaga se llevaron a cabo cuando las plantas de maíz estaban en la proximidad de la cosecha. En algunas ocasiones, se realizaron evaluaciones en plantas de menor edad, cuando no se disponía de un cultivo en las condiciones antes anotadas para realizar estas evaluaciones. Se hicieron las siguientes observaciones:

(a) *Número de plantas dañadas*: Fijado el primer punto de evaluación según el procedimiento explicado para el "cogollero", se procedió a deshojar los tallos de 10 plantas seguidas; desde el cuello de la raíz hasta la mazorca. La presencia de "picaduras" o "perforaciones" calificaba a la planta como dañada. Se registró el número de plantas sanas y dañadas hasta completar 100 plantas.

(b) *Número de "picaduras" y "perforaciones" por plantas*: Se observó y registró el número de picaduras y perforaciones que mostraban los tallos de 25 plantas, llamándose picadura al pequeño orificio de ingreso de la larva y perforaciones al orificio de emergencia.

(c) *Entrenudos dañados*: Las plantas que presentaban picaduras y perforaciones fueron cortadas desde la base y partidas a todo lo largo, registrándose el número de entrenudos que presentaban galerías o túneles hechas por larvas del "cañero".

d) *Registro de larvas, pupas llenas, pupas vacías del "cañero"; puparios llenos y puparios vacíos de P. claripalpis y Cocones de avispas*:

En las plantas que fueron cortadas para observar el número de entrenudos dañados, se registró la presencia de larvas, pupas llenas y pupas vacías de esta especie-plaga; el mismo procedimiento se siguió con los puparios llenos y puparios vacíos de la mosca parásita *Paratheresia claripalpis* y con los cocones de las avispas parásitas. Las larvas y pupas del "cañero", puparios de la mosca parásita y los cocones de las avispas parásitas fueron colectadas y colocadas en vasitos de plástico para ser llevadas al laboratorio.

En el laboratorio las larvas fueron colocadas en frascos de vidrio que en el fondo contenían papel toalla y porciones de tallo de maíz de aproximadamente 10 cm de longitud. A cada tallo se le practicó dos pequeños orificios en ambos extremos para facilitar el ingreso de las larvas. La boca del frasco fue cubierto con tela de tucuyo, ajustada con bandas de goma elástica. Se realizaron observaciones cada cinco días para reemplazar la porción de tallo, hasta la formación de pupas.

Las pupas obtenidas en el campo y en el laboratorio fueron colocadas individualmente en vasitos de plástico hasta la emergencia de los adultos. Diariamente, se suministró una o dos gotas de agua para evitar su desecación. De la misma manera se procedió con los puparios y los cocones de los parásitos.

Producida la emergencia de los adultos del "cañero" o sus parásitos, fueron sexados y montados en alfileres entomológicos para su posterior codificación, identificación y registro.

(e) *Registro de predadores*: Aunque es imposible asignar un rol preponderante de predadores contra el "cañero", en lo posible se observó y registró las especies predatoras presentes en los tallos y hojas de las 100 plantas de maíz asumiéndose que entre su posible acción predatora se encontraba el ataque a las posturas y larvitas del cañero.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los porcentajes de plantas dañadas por el "cañero" así como el estimado de su población (larvas+pupas+pupas vacías) registrados durante las 25 observaciones son graficadas en la Fig. 9.

En el gráfico se aprecia que a pesar de las fuertes fluctuaciones, hay una marcada tendencia estacional en porcentajes de plantas dañadas registradas durante el año. Así, se observó un período con altos porcentajes de plantas dañadas entre enero y julio; un segundo período con porcentajes de infestación moderados entre agosto y setiembre; y finalmente un período de infestación muy baja entre octubre y diciembre.

En el período de mayor infestación, se observaron fuertes fluctuaciones en los registros de porcentajes de

plantas dañadas; con un máximo de 41% de plantas dañadas y un mínimo de 5%, con un mes de intervalo entre ambos registros. Esta aparente anomalía se debe a que las evaluaciones se hicieron en diferentes campos comerciales de maíz, sin duda bajo sistemas de protección muy diferentes. En todo caso los registros más valiosos son los que corresponden a las más altas infestaciones asumiéndose que estas altas infestaciones son el resultado de la ausencia de control y no como consecuencia de una resurgencia por causa de los insecticidas usados. La situación creada por haber utilizado en las observaciones campos comerciales fue inevitable al no disponer de campos expresamente sembrados para los fines de esta investigación.

Las fluctuaciones en los registros desaparecieron cuando las infestaciones fueron moderadas y bajas, es decir entre agosto y diciembre. En el mes de noviembre, se registraron los más bajos niveles de plantas dañadas (2%).

En el gráfico 9 también se observa las variaciones de la densidad de población del cañero durante el año de observaciones. La densidad está expresada por la suma de larvas+pupas+pupas vacías registradas en 100 plantas de maíz. Estos registros, siguieron la misma tendencia estacional que la observada para los porcentajes de plantas dañadas incluyendo las fluctuaciones antes discutidas, con la diferencia que estas fluctuaciones tienden a ser más marcadas en cuanto a su nivel máximo y mínimo en la época de mayor incidencia del "cañero". Así, el máximo registro de la población de la plaga en la época de abundancia fue de 64 individuos/100 plantas (marzo 31) y el menor registro para esta época fue de dos individuos/100 plantas, 15 días después. La explicación es la misma que se señaló para los porcentajes de plantas dañadas. En la época de baja incidencia de la plaga (octubre a diciembre) la densidad fue de 1 a 2 individuos en 100 plantas.

Estos resultados confirman la idea general de que las infestaciones de "cañero" son más serias en el verano pero no coinciden con lo que generalmente se sostiene respecto a las bajas poblaciones de invierno. Las bajas infestaciones durante el año 1981 ocurrieron en primavera.

En la evaluación de las infestaciones del cañero existen las alternativas de expresarlas en términos de "porcentaje de plantas dañadas" y "porcentajes de entrenudos dañados" requiriendo este último mayor esfuerzo. Con el propósito de contribuir a aclarar el valor relativo de ambas expresiones, ellas se presentan en la figura 10. En el gráfico se aprecia una total correspondencia entre las fluctuaciones registradas en los porcentajes de plantas dañadas y porcentajes de entrenudos dañados, con la única diferencia de una ligera tendencia, aunque consistente, a que las fluctuaciones sean un poco más amplias que en el caso de los porcentajes de entrenudos dañados. Con fines prácticos, podemos establecer que cualquiera de los dos registros expresan una idea clara de la infestación del "barreno".

Esto se confirma con el análisis de correlación entre los porcentajes de plantas dañadas y los porcentajes de entrenudos dañados demuestran matemáticamente esta alta correspondencia. $r=0.989$ (Fig. 11).

Figura 9 -- Grados de infestación y ocurrencia estacional de *Diatraea saccharalis* Fabr. en maíz. Lima, 1960

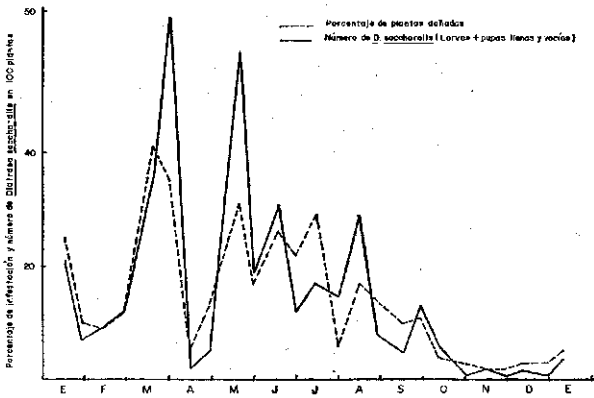


Figura 10 -- Grados de infestación de *Diatraea saccharalis* Fabr., expresados en porcentaje de plantas dañadas y porcentaje de entrenudos dañados.

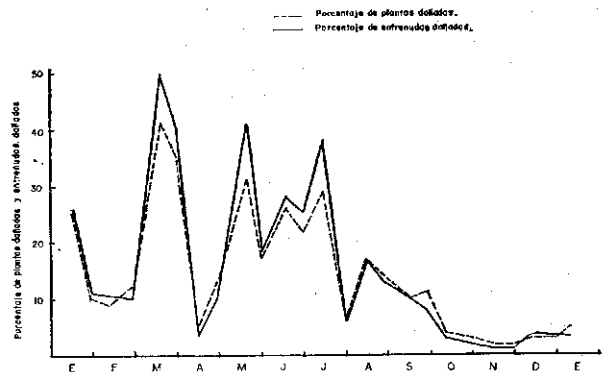


Figura 11 -- Correlación entre porcentaje de plantas dañadas y porcentaje de entrenudos dañados en maíz.

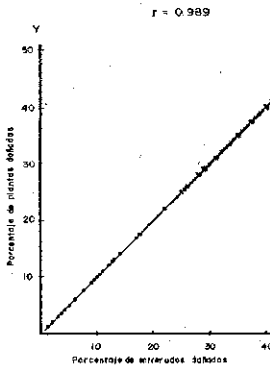


Figura 12 -- Correlación entre entrenudos dañados y número de perforaciones en maíz

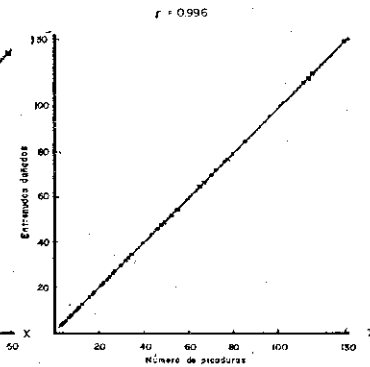
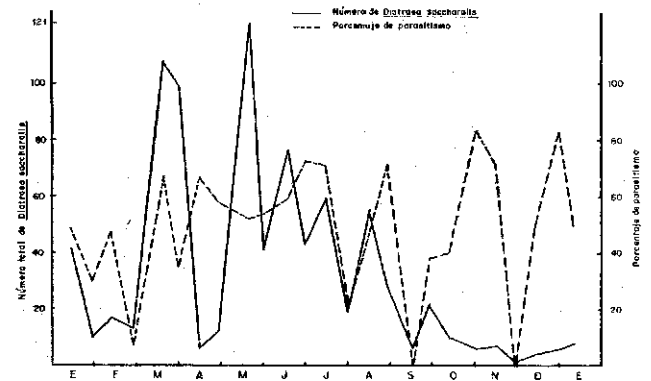


Figura 13 -- Número total de *Diatraea saccharalis* Fabr. en maíz y porcentaje de parasitismo. Lima, 1960



El número de entrenudos dañados y el número de "perforaciones" observadas en los tallos, también han sido sometidos a un análisis de correlación que dan como resultado una completa correspondencia entre los dos registros. $r=0.996$ (Fig. 12). De acuerdo a estos resultados bastaría registrar el número de perforaciones en los tallos sin tener que abrirlos para determinar el número de entrenudos barrenados. Estos resultados tendrían validez cuando la evaluación se realiza al final de la campaña.

Ocurrencia estacional de parasitismo de *D. saccharalis*

En la figura 13, se presenta los porcentajes de parasitismo total del cañero durante el año de observaciones; este porcentaje está referido a la población del "cañero" calculada a base de suma de larvas+pupas llenas+pupas vacías de la plaga+puparios llenos y puparios vacíos de *P. claripalpis*+cócones de *A. stigmaterus* e *Iphiaulax*.

El gráfico muestra que los porcentajes de parasitismo total fueron variables durante el año con estas variaciones que no correspondieron de una manera evidente a aquellas registradas en la población de la plaga. Los porcentajes de parasitismo se mantuvieron con máximos del 60 al 80% aún cuando la población del cañero fue baja.

Parasitismo por *Paratheresia claripalpis* Wulp. (Dip.: Tachinidae)

Paratheresia claripalpis Wulp fue el parásito más importante y su ocurrencia se grafica en la figura 14. Se representa el número total de *P. claripalpis* y el porcentaje de parasitismo ocasionado por esta especie y los niveles de la población del cañero. Tomando en cuenta los valores absolutos de puparios encontrados, su número está en relación con la ocurrencia de la plaga, es decir, más abundante de enero a julio, con la fluctuaciones antes discutidas en el registro de la población de *Diatraea* y la menor población de agosto a diciembre. Pero expresando la ocurrencia del parasitismo por *Paratheresia* en porcentajes respecto a la población de *Diatraea* a fin de establecer su capacidad para regular la población de las plagas, se observa que este porcentaje se mantiene con ligeras variaciones durante todo el año, es decir, tanto cuando la plaga es escasa como cuando es abundante.

Podemos establecer así que si bien *Paratheresia* es un importante agente de mortalidad natural (llega hasta 72%), su comportamiento no corresponde al de un agente regulador. Para que esto ocurra, los porcentajes de parasitismo deben ser mayores en la época de mayor gradación de la plaga y correspondientemente menores según disminuya la plaga.

Hiperparasitismo de Paratheresia claripalpis Wulp.

En los estudios realizados se destacó la presencia de dos especies de himenópteros hiperparásitos:

Melittobia sp. (Eulophidae): Se registró un total de 42 puparios parasitados por esta especie. En promedio se obtuvo 26 adultos por puparios; con fuertes variaciones; un máximo de 100 adultos de hiperparásitos por pupario y un mínimo fue de un solo adulto por pupario.

Parasitismo por Agathis stigmaterus Cresson (Hym.: Braconidae)

Durante las observaciones efectuadas solo se registraron cuatro cocones de esta especie parásita del "cañero". En el laboratorio se recuperaron tres adultos.

Parasitismo por Iphiaulax sp. (Hym.: Braconidae)

La ocurrencia de esta especie fue mayor que la descrita anteriormente y fue registrada casi durante todo el año, pero en números bajos comparados con los registros de *P. claripalpis*.

En los meses de verano, se registró un solo cocón en las galerías internas de los tallos de maíz; mientras que en los meses de otoño e invierno se registró un mayor número de cocones a nivel de campo y, fue en la estación de la primavera donde se registró un mayor número de cocones de esta especie, obteniéndose un total de cuatro cocones/100 plantas en el registro de noviembre.

Registro de predadores

Existen dificultades para señalar especies que se comporten como predadores del "cañero", debido a que la actividad de las larvas de la plaga se realizan mayormente en el interior de los tallos; la acción predatora se ejercería predominantemente en huevos y larvitas recién emergidas. Entre los predadores registrados se tiene a: *Chrysopa* sp. (Neur.: Chrysopidae) y "tijeretas" (Derm.: Forficulidae).

Ocurrencia de enfermedades

En las observaciones, se registró la presencia del hongo *Beauveria bassiana* (Bals.), Vuill. infectando a larvas y pupas de *D. saccharalis* y a puparios de *P. claripalpis*.

CONCLUSIONES

- 1.—*Diatraea saccharalis*, es una especie-plaga que se presenta con intensidad variable durante las estaciones del año, siendo más abundante de enero a julio, moderada de agosto a setiembre y menos abundante de octubre a diciembre.
- 2.—En plantas de maíz, larvas de esta plaga, además de barrenar uno o más entrenudos en el tallo, ocasionalmente causan daño a la mazorca.
- 3.—Existe estrecha correlación entre el porcentaje de plantas dañadas y porcentaje de entrenudos dañados, así como entre el número de perforaciones; pudiendo utilizarse cualquiera de estos parámetros como medida de la infestación de la plaga.
- 4.—El principal factor biológico de mortalidad es el parasitoide *Paratheresia claripalpis* Wulp.
- 5.—La ocurrencia de hiperparásitos disminuye la actividad parásita de *Paratheresia* sobre larvas del "cañero".
- 6.—El hiperparasitismo más frecuente es *Melittobia* sp., existiendo una especie aún no identificada de la familia Pteromalidae hiperparasitando puparios de *P. claripalpis*, la que se registra por primera vez en el cultivo de maíz.
- 7.—Los parasitoides *Agathis stigmaterus* Cresson e *Iphiaulax* sp., muestran una baja ocurrencia estacional; por lo tanto, son considerados de importancia secundaria en el control biológico del "cañero".
- 8.—*Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill., es otro factor biológico de mortalidad infectando tanto a larvas como a pupas del "cañero"; también infecta a puparios del parásito *P. claripalpis*.

III. El "mazorquero" *Heliothis zea* (Boddie) (Lep.: Noctuidae)

RESUMEN

La evaluación se realizó en plantas de maíz que presentaron mazorcas tiernas; se registró: número de huevos y larvas pequeñas en los pistillos, larvas en mazorca, predadores y ocurrencia de parasitismo. *Heliothis zea* fue más abundante durante los meses del verano, se mantuvo a niveles bajos en los meses del invierno y otoño para incrementarse a mediados de la primavera. La especie parásita que mostró una mayor ocurrencia estacional fue

Archytas marmoratus Tns. (ex: pupa). Además se registró a *Sarcodexia innota* (Wlk) (ex: larva), así como a *Trichogramma* sp. parasitando a huevos de *H. zea*. Se registró la presencia de pupas invernantes con una duración de más de 100 días, antes de la emergencia del adulto. Los predadores mostraron una ocurrencia mayor en los meses de verano.

SUMMARY

Heliothis zea populations were assessed in plants with grain in the milk stage. Number of eggs on silk, larvae in the ears, and occurrence of parasitism were recorded.

Populations were high in the Summer season, low in Winter and Autumn, and increasing in Spring. Predatory

insect were more abundant in Summer. The most important parasite was *Achytas marmoratus* Tns. (ex: pupa). *Trichogramma* sp. parasitizing eggs and *Sarcodexia innota* (Wlk) ex: larvae) were also recorded but in low numbers. The occurrence of overwintering pupae of *Heliothis zea* was new record for the area.

INTRODUCCION

En el Perú el "gusano mazoquero" *Heliothis zea* (Boddie) se encuentra en todas las zonas donde se cultiva maíz, teniendo mayor importancia en la región andina, donde ataca maíces amiláceos y dulces. Además infesta un amplio número de plantas cultivadas tales como soya, algodón, frijol, tabaco, camote, ají, avena, maní, tomate, papa, arveja, repollo, girasol, alfalfa, lechuga, haba, sorgo, etc.

Los adultos de esta especie son capaces de volar grandes distancias hasta 67 km en uno a cuatro días (Sparks *et al.*, 1975), son activos durante horas crepusculares e inactivos durante el día; para la oviposición prefieren pistillos frescos de maíz. Las larvas son de comportamiento caníbal y generalmente se encuentra sólo una oruga completamente desarrollada en una mazorca (Barber, 1937, 1941, 1943; Wille, 1952; Wilson, 1956; Snow and Callahan, 1967; Straub *et al.*, 1973; Sarmiento, 1978, 1981). Como consecuencia del ataque del gusano de la mazorca, se produce el ingreso de otras plagas secundarias, así como de microorganismos que pueden ocasionar la descomposición y destrucción de la mazorca, caso de *Aspergillus niger* Van Tiegh y *A. flavus* Link, cuyo desarrollo es favorecido por la presencia de excremento húmedo de la larva (Carter, 1962).

Las condiciones ambientales influyen sobre el daño que ocasiona a la mazorca tierna (Widstrom and Starks, 1967).

La ocurrencia estacional de *Heliothis* spp., ha sido estudiada en otros países especialmente en los Estados Unidos, sobre cultivos de maíz, algodón y tomate. En el Perú no se han realizado estudios de esta naturaleza en relación a esta plaga.

Para el país se tiene registrados las siguientes especies de parásitos del *Heliothis*: *Trichogramma perkinsi*, *T. fasciatum* (Hym.: Trichogrammatidae), *Encospilus* (= *Ophion*) sp. (Hym.: Ichneumonidae); *Winthemia* sp., y *Archytas* sp. (Dip.: Tachinidae) (Wille, 1952; Pollack, 1975; Sarmiento, 1978, 1981).

METODOLOGIA

Las evaluaciones se realizaron cuando las plantas se encontraban en el estado de mazorca tierna o "choclo", efectuándose los siguientes registros:

(a) *Número y estado de los huevos en los pistillos de la mazorca*: los pistillos o "barbas del choclo" fueron observadas cuidadosamente en búsqueda de huevos de mazorqueros. Se registró su número y con ayuda de una lupa se determinó si habían sido predatados. Las posturas restantes fueron colectadas y llevadas al laboratorio para determinar si estaban sanas o pasitadas.

(b) *Número de predadores*: Se registró el número de predadores encontrados en los pistillos y en las tres hojas más próximas a la mazorca.

(c) *Número de larvas en los pistillos o "barbas"*: Se realizó separando cuidadosamente los pistillos, cuando estos se encontraban frescos o iniciando su desecación.

(d) *Número de larvas en la mazorca*: Con la ayuda de un cuchillo se realizó una incisión en 100 mazorcas por evaluación; abriendo las brácteas protectoras para observar si contenía o no larvas. Los choclos que contenían una o más larvas eran calificados "infestadas". Además, se registró el número de larvas por mazorca.

(e) *Determinación de parasitismo larval*: Se tomaron entre 30 y 40 larvas por fecha excepto en la época

de escasez en que colectaron no más de 10 larvas. Estas larvas fueron colocadas en vasitos de plástico y llevadas al laboratorio, donde se les mantuvo individualmente provistos de alimentos. Cuando las larvas alcanzaron el estado de pre-pupa fueron colocados en frascos de plástico de 250 ml que contenían aserrín hasta la mitad de su capacidad. Los frascos fueron revisados diariamente a partir del quinto día hasta comprobar la formación de la pupa, las que fueron extraídas y colocadas nuevamente en vasitos de plástico. Allí permanecieron hasta la emergencia de los adultos del mazorquero o de sus parásitos.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los grados de infestación, así como los registros de la población larval del cañero durante el año de observaciones están graficados en la figura 15. En términos generales puede decirse que hay un periodo de infestación relativamente baja que corresponde a los meses de julio y agosto, o sea los meses más fríos del año. Por otro lado las mayores infestaciones corresponden a los meses de enero y febrero. Entre ambos periodos se presentaron poblaciones intermedias. Las fuertes fluctuaciones en los registros de mayor abundancia probablemente están asociados a las medidas de control empleadas en los varios campos de observación. Teniendo esta consideración en mente es posible que la época de mayor abundancia no solamente corresponda a enero y febrero sino que también incluya a marzo.

La ocurrencia estacional de larvas, expresadas en número de larvas en 100 plantas, tiene un total correspondencia con los registros del total de mazorcas infestadas/100 plantas o porcentaje de mazorcas infestadas. Cualquiera de estos criterios puede usarse para expresar la intensidad de la presencia del gusano mazorquero.

Ocurrencia estacional de enemigos naturales de Heliothis zea

La ocurrencia total de parasitismo en larvas y pupas del mazorquero expresado como porcentaje de insectos parasitados y el total de insectos predadores encontrados en 100 plantas de maíz se presentan en la figura 16. No se ha tomado en consideración el parasitismo de huevos por *Trichogramma*, cuyo registro fue muy esporádico.

No existe una tendencia muy clara de los porcentajes de parasitismo en relación con la ocurrencia de *Heliothis* o con las estaciones del año. De comienzos de julio a mediados de agosto, no se registró parasitismo, lo mismo ocurrió entre fines de octubre y mediados de noviembre. El primer caso podría atribuirse a las condiciones frías del invierno, pero esta explicación no tendría validez para el segundo periodo. Es posible pues, que existan algunos otros factores como por ejemplo las aplicaciones de insecticidas, que hayan influido en la presencia o ausencia de estos parásitos. Un parasitismo moderado (20 y 25%) se registró en los meses de enero, febrero, marzo, mayo, junio, setiembre y diciembre, alternándose con niveles bajos que en algunos casos llegaron a cero, como se mencionó anteriormente.

Los predadores tuvieron una clara ocurrencia estacional, siendo más abundantes de enero a mayo. Desde fines de este mes se observó una progresiva disminución de la población, manteniéndose en niveles bajo hasta diciembre.

Ocurrencia estacional de las especies

Trichogramma sp. (Hym.: Trichogrammatidae).— Estas pequeñas avispitas fueron recuperadas en algunos huevos recolectados en el verano con un máximo de 25 por ciento de parasitismo. En las demás evaluaciones no se detectó la presencia de esta avispa.

Sarcodexia innota (Wlk.) (Dip.: Sarcophagidae).— Se registró una sola larva de mazorquero parasitada por moscas de esta especie (febrero 28). De esta larva se recuperaron dos puparios que dieron origen a los adultos correspondientes. Las larvas de las moscas al dejar el hospedero, lo hicieron a través de la cavidad bucal.

Archytas marmoratus Tns. (Dip.: Tachinidae).— En la figura 17 se grafica la ocurrencia del parasitismo por la mosca *Archytas marmoratus*, el principal parásito del mazorquero. Su incidencia se expresa tanto en el número de pupas parasitadas como en porcentaje respecto a la po-

blación de *Heliothis*. El número de pupas parasitadas por esta especie fue variable durante el año de observaciones. Así, de enero a julio se registró la mayor incidencia alrededor del 20%, un solo registro anómalo (21 abril) de una sola pupa parasitada. A partir de julio la ocurrencia *Archytas* fue muy irregular, no se le registró hasta fines de agosto en que se alcanzó 27 por ciento de parasitismo para desaparecer nuevamente entre octubre y noviembre, volviendo a registrarse en el mes de diciembre (20%).

No existe una asociación clara entre la intensidad del parasitismo expresado en porcentaje y la población de *Heliothis zea*.

Ocurrencia estacional de las especies predatorias (Fig 18)

Chrysopa sp. (Neur: Chrysopidae).— Se observa claramente los niveles altos de la población durante los meses de verano especialmente entre enero y febrero. El registro más alto fue de 36 individuos/100 plantas (enero 28, adultos -|- larvas).

Paratriphleps laeviusculus Champ. y *Orius insidiosus* Say (Hem.: Anthocoridae). Estas dos especies predatoras mostraron una ocurrencia muy alta entre enero y abril con un máximo de 80/100 plantas. Densidades anómala-

Figura 14 - Ocurrencia estacional de *Paratheresia claripalpis* Wub., parásito de *Diatraea saccharalis* F. en maíz. Lima, 1980

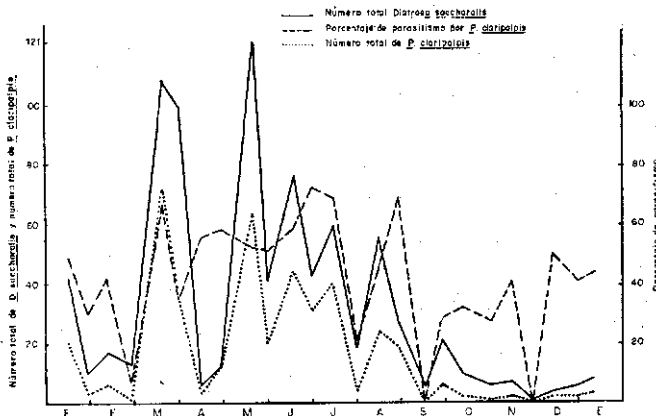


Figura 16 - Ocurrencia estacional de larvas de *Heliothis zea* (Boddie), número de predadores en 100 plantas de maíz y porcentaje de parasitismo. Lima, 1980

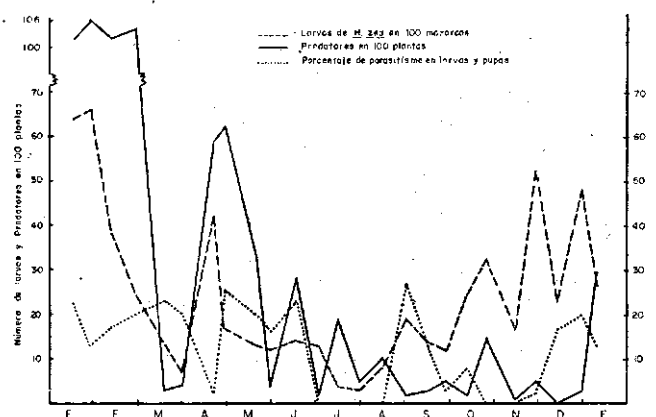


Figura 15 - Grados de infestación de mazorca de maíz y ocurrencia estacional de larvas de *Heliothis zea* (Boddie). Lima, 1980

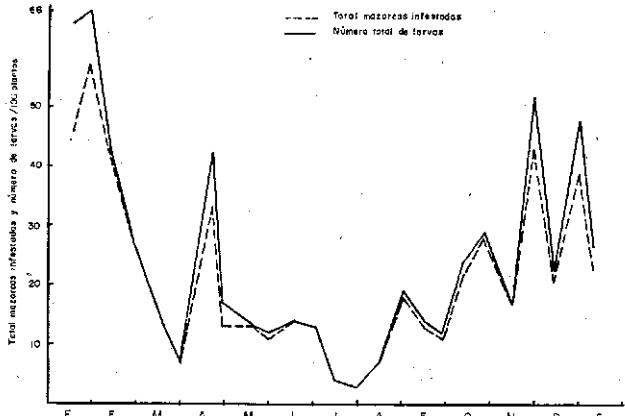
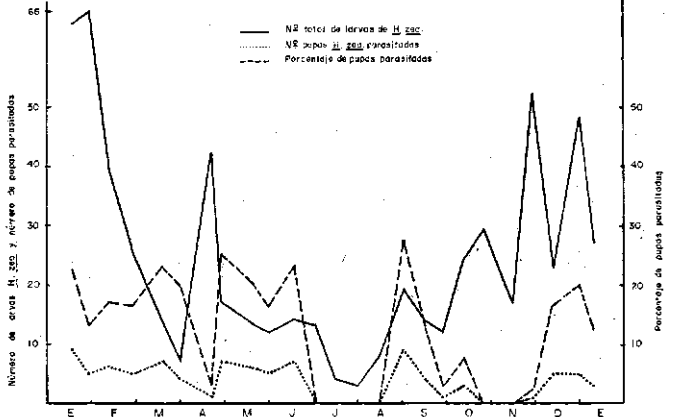


Figura 17 - Ocurrencia estacional de *Archytas marmoratus* Tns. parásito de *Heliothis zea* (Boddie) en maíz. Lima, 1980.



mente bajas posiblemente por efectos de insecticidas. En el resto del año las poblaciones fueron bastante bajas con algunas pequeñas fluctuaciones.

Aknisus sp. (Hem.: Neididae), *Nabis punctipennis* Blanch. (Hem.: Nabidae), *Geocoris punctipes* Say. (Hem.: Lygaeidae); *Podisus sagitta* (Fabr.) y *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Hem.: Pentatomidae), *Hippodamia convergens* Guer., y *Coleomegilla maculata* (Deg. (Col.: Coccinellidae) y arañas, fueron especies predatoras que mostraron baja ocurrencia estacional durante el período de observaciones en campos de maíz.

Posible ocurrencia de una forma invernante de *Heliothis zea*

En las colecciones de larvas obtenidas en los meses de enero a mayo y de fines de julio a diciembre, se observó que el empupamiento y la emergencia de adultos no sobrepasó el período de 80 días; sin embargo, en las colecciones de junio 17, julio 2 y 17, se observó que el empupamiento y la emergencia de adultos fue completada en más de 100 días. En todos los casos las condiciones de empupamiento correspondieron a las del laboratorio en que se efectuaron las observaciones.

IV. "La polilla de la mazorca", *Pococera atramentalis* (Led.) (Lep.: Pyralidae)

RESUMEN

Las observaciones se realizaron de preferencia en mazorcas en proceso de endurecimiento; se registró el número de larvas en pistilos, mazorcas y panojas, y la presencia de predadores y parásitos. *Pococera atramentalis* mostró una ocurrencia de larvas ligeramente mayor entre enero y abril, declinando progresivamente hasta el mes de octubre. Esta diferencia no fue apreciable cuando se usó el criterio de porcentaje de mazorca infestadas.

Entre las especies parásitas se registró a *Apanteles concordalis* Cam., *Apanteles* sp. y *Phanerotoma* sp. (ex: larva). Se registró una fuerte incidencia de hiperparasitismo en *Apanteles* por *Horismenus* sp. (Eulophidae), una especie aún no identificada de la familia Ceraphronidae y otra de Eupelmidae. Se observaron poblaciones bajas de predadores.

SUMMARY

Larval pest population of *Pococera atramentalis* was assessed in ears close to maturity and in the tassel of the maize plant. Occurrence of natural enemies was recorded. Infestation was moderate, slightly greater from January to April decreasing afterwards. Parasitism was moderate. Parasitic species more commonly recorded were *Apanteles*

concordalis Cam., *Apanteles* sp. and *Phanerotoma* sp. High incidence of hyperparasites of *Apanteles* were recorded: *Horismenus* sp. (Fam.: Eulophidae) and two species of the families Ceraphronidae and Eupelmidae. Several species of predators occurred in low populations.

INTRODUCCION

La especie *Pococera atramentalis* (Led.) es conocida como "polilla de la mazorca", "gusano de la mazorca madura", "polilla de la bellota", "perforador del ápice de la bellota del algodónero" y se encuentra distribuida en todos los valles costeros desde Piura hasta Arequipa. Ha llegado a ser un gusano común del choclo y mazorca del maíz y, ocasionalmente infesta a la bellota del algodónero (Wille, 1943, 1952; Hoy, 1961; De Ingunza, 1964; Simon et al., 1962, 1964, 1966). También infesta al girasol, higuera, sorgo, paca, sauce, granado y al ají. En el maíz la larva ataca preferentemente granos en proceso de maduración; si estos están aún tiernos, pasa la mayor parte del tiempo en los pistilos secos (Wille, 1952; Luna-Victoria, 1974).

Dentro de los factores ecológicos que inciden en la población de esta especie-plaga, se considera que las

temperaturas altas acortan el ciclo biológico y aumentan la actividad de los adultos, de donde resulta que en el verano se produce una mayor dispersión de la plaga y se incrementa el daño. Los ambientes secos favorecen su desarrollo, iniciando sus infestaciones en las zonas altas y más secas de cada valle. Los adultos son activos durante el crepúsculo.

Entre sus enemigos naturales citados para el Perú están: *Apanteles* sp., *A. concordalis* Cresson, *Chelonus* sp., *Phanerotoma* sp. (Hym.: Braconidae); *Venturia peruviana* (Hym.: Ichneumonidae); *Nemorilla agustipennis* (Dip.: Tachinidae); *Chrysopa* sp., *Geocoris* sp., *Orius* sp. y arañas (Hoyle, 1961; Raven, 1969; Sarmiento, 1978, 1981).

METODOLOGIA

El presente trabajo se basó en evaluaciones periódicas de la plaga y sus enemigos naturales en campos de

maíz, en el área agrícola del Distrito de La Molina. Las observaciones se iniciaron el 16 de enero de 1981 y finalizaron el 10 de enero de 1981, realizándose en total 25 evaluaciones.

Las evaluaciones de esta especie-plaga se hicieron en mazorca en proceso de maduración. Como no siempre fue posible encontrar campos con plantas de maíz en este estado, en algunas ocasiones se revisaron campos de maíz un poco más jóvenes. Se efectuaron los siguientes registros:

(a) *Número de larvas en los pistilos o "barbas" de la mazorca:* Se registró las larvas presentes en los pistilos de 100 plantas en cada evaluación.

(b) *Número de larvas en la panoja y en la base de las tres hojas próximas a la mazorca.*

(c) *Número de larvas en la mazorca:* Con la ayuda de un cuchillo, se abrieron las brácteas que cubrían la mazorca. Se observó y anotó el número de larvas presentes. Las mazorcas que contenían larvas fueron calificadas como infestadas.

(d) *Número de predadores en los pistilos, tres hojas adyacentes a la mazorca y en la panoja:* Se anotó el número de predadores presentes en cada una de las 100 plantas consideradas en cada evaluación. Las hojas fueron revisadas, tanto en el haz como en el envés.

(e) *Cocones de Apanteles spp. ubicados en los pistilos y el ápice de la mazorca:* Estos cocones fueron recuperados de los pistilos y ápice de la mazorca, los que fueron colocados en vasitos de plástico con tapas del mismo material, para posteriormente ser llevadas al laboratorio; en éste se les colocó individualmente en vasitos de plástico limpio hasta la emergencia de los adultos del parásito o de hiperparásitos.

(f) *Determinación de parasitismo:* Se colectaron larvas de diferentes estadios localizadas en los pistilos, mazorca y panoja que fueron colocadas en vasitos de plástico para posteriormente ser llevadas al laboratorio. Allí, las larvas se mantuvieron individualmente en vasitos de plástico provistos de una porción de choclo o maíz como alimento que fue cambiado cada dos días. Constatado el ingreso a pre-pupa se les mantuvo sin cambio hasta la formación de la pupa, la cual fue extraída de la cámara pupal y colocadas en otros vasitos de plástico hasta la emergencia del adulto. Similar procedimiento, fue seguido para los cocones que se obtuvieron de las larvas parasitadas.

Figura 18 - Ocurrencia estacional de predadores de *Heliothis zea* (Boddie), en 100 plantas de maíz, Lima, 1980.

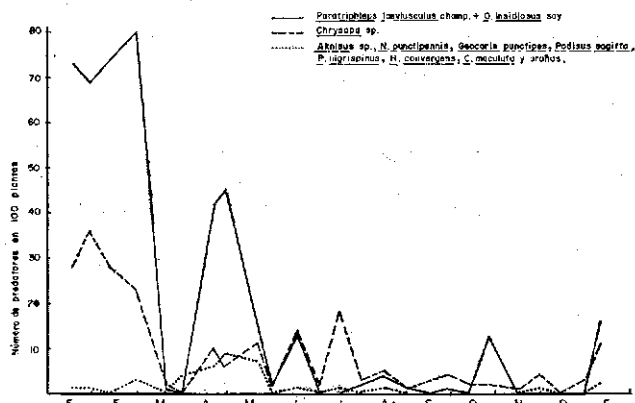


Figura 20 - Ocurrencia estacional de larvas de *Pococera atramentalis* Led. en maíz, Lima, 1980

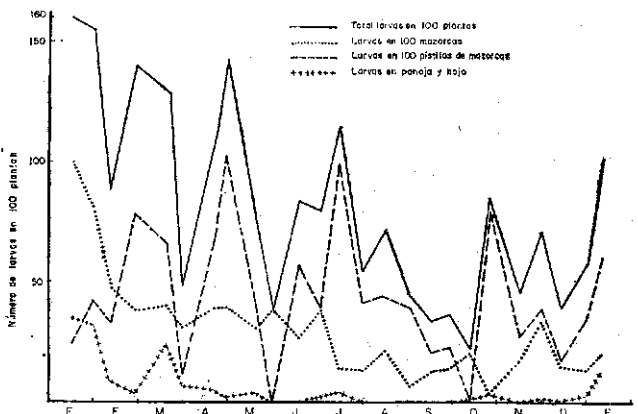


Figura 19 - Grados de infestación y ocurrencia estacional de larvas de *Pococera atramentalis* Led. en maíz, Lima, 1980

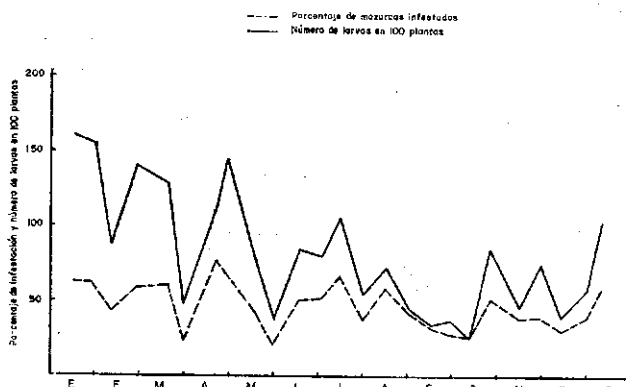
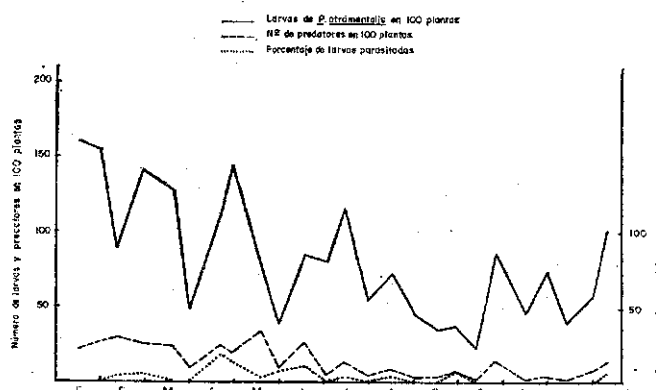


Figura 21 - Ocurrencia estacional de larvas de *Pococera atramentalis* Led., número de predadores en 100 plantas de maíz y porcentaje de parasitismo, Lima, 1980



RESULTADOS Y DISCUSION

En las figs. 19 y 20 se grafica los Niveles de infestación por *Pococera atramentalis* registrados durante el año de observaciones. Prescindiendo de las fluctuaciones, que sin duda fueron en gran parte debidas a que se observaron campos con distinto grado de madurez y/o diferentes grados de control químico, se distingue una ligera tendencia a mayores infestaciones en los meses de verano que va declinando hasta el mes de octubre, en que se inicia un incremento. Las mayores infestaciones estuvieron alrededor de 150 larvas/100 plantas y las más bajas en 20 larvas/100 plantas.

Cuando la infestación se expresa en porcentaje de mazorcas con larvas, no se encuentra una tendencia estacional diferencial sino más bien uniforme durante todo el año con fluctuaciones que tienen la misma explicación aludida en el párrafo anterior. Los porcentajes de mazorcas infestadas fluctúan entre 75 y 25 por ciento.

Los resultados parecen indicar que la idea generalmente aceptada de que *P. atramentalis* es una plaga particularmente importante en verano no está del todo refrendada; esta tendencia no es tan marcada.

Localización de las larvas de *P. atramentalis*.— La fig. 19, muestra que el mayor número de larvas fueron registradas en los pistilos aunque con mayores fluctuaciones. El registro máximo fue de 103 larvas por planta en abril y julio; en cambio no se registró la presencia de larvas en pistilos en mayo y octubre. En mazorcas el nivel más alto corresponde al registro de enero 16, con un total de 100 larvas en 100 mazorcas, mientras que el registro más bajo fue de 3 larvas en octubre 25. En general presenta menos fluctuaciones y una tendencia relativamente definida de mayor ocurrencia en verano y una declinación progresivamente hasta octubre.

En panojas las infestaciones fueron bastante menores; el período de mayor ocurrencia fue de enero a marzo, posteriormente se observó una marcada disminución y en algunas observaciones no fueron registradas.

Ocurrencia estacional de enemigos naturales de *P. atramentalis*.— En la figura 21, se muestra el porcentaje de parasitismo y el número total de predadores registrados en cada una de las observaciones. La ocurrencia de los enemigos naturales fue bastante baja y no existe asociación clara entre el total de parásitos y/o predadores con los registros de la población de larvas de *P. atramentalis* ni con las estaciones del año. El más alto nivel de parasitismo fue registrado en abril (18%) y en 11 de las 25 observaciones no se registró la presencia de larvas parasitadas. Los predadores fueron ligeramente más abundantes de enero a mediados de junio.

Ocurrencia estacional de las especies parásitas.

***Apanteles* spp. y ocurrencia de hiperparasitismo.**— En la figura 22 se grafica la ocurrencia de *Apanteles* spp. Se observa, en general, que los niveles más altos de estas especies parásitas correspondieron a los meses de enero a junio con valores anómalos, bajos, en abril. Se detectaron dos especies de *Apanteles*. *A. concordalis* y *Apanteles* sp., siendo la primera más común.

Se detectó la presencia de hiperparásitos en los cocones de *Apanteles*. El alto porcentaje de hiperparasitismo registrado en febrero (88%) parece indicar que su ocurrencia afecta substancialmente la eficiencia de *Apanteles*. Se registraron las siguientes especies de himenópteros hiperparásitos:

(1) *Horismenus* sp. (Eulophidae). Fue la especie que se registró con mayor frecuencia. En total se recuperaron 68 cocones con estos hiperparásitos y la ocurrencia más altas de hiperparasitismo por esta especie correspondió al registro de febrero.

(2) Familia Ceraphronidae. Solamente se registraron dos cocones de *Apanteles* hiperparasitados por avispietas de esta familia. Constituye un nuevo registro para el país.

(3) Familia Eupelmidae. Durante las observaciones se registraron tres cocones de *Apanteles* con hiperparásitos

Figura 22 - Número de cocones de *Apanteles* spp., número de adultos y número de cocones hiperparasitados, colectados en campos de maíz. Lima. 1980

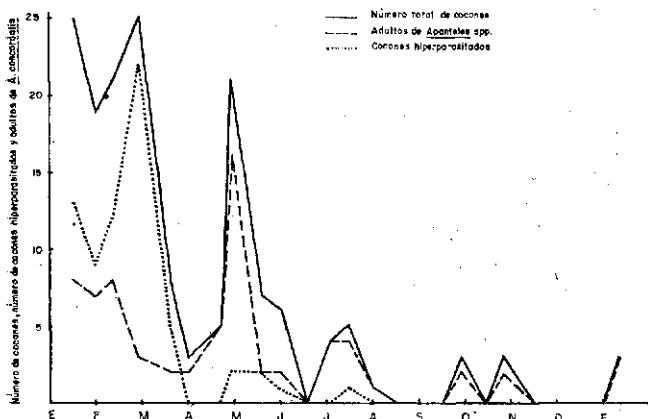
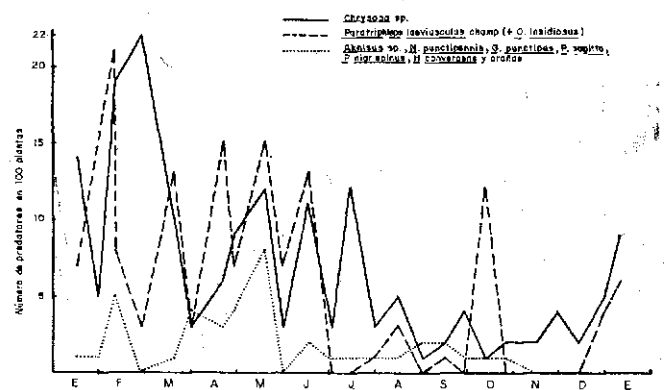


Figura 23 - Ocurrencia estacional de predadores de *Pococera atramentalis* Led., en 100 plantas de maíz. Lima. 1980



pertenecientes a esta familia. Constituye un nuevo registro para el Perú.

[4] *Phanerotoma* sp. (Braconidae). Este parásito tuvo una baja incidencia. Su mayor ocurrencia estuvo comprendida entre mediados de abril y fines de mayo, mientras que en las observaciones restantes sólo fueron registradas en julio y setiembre.

Ocurrencia estacional de las especies predatoras (Fig. 23)

Chrysopa sp. (Neur.: Chrysopidae) fue la especie más abundante desde enero a mediados de julio, con un registro máximo de 22 individuos/100 plantas. Desde fines de este mes hasta mediados de diciembre se mantuvo en niveles muy bajos.

Paratriphleps laeviusculus Champ. y *Orius insidiosus* Say (Hem.: Anthocoridae) se presentaron en densidades similares a *Chrysopa* y con tendencia anual similar; el registro más alto de estas especies correspondió a enero, con un total de 21 individuos/100 plantas.

Durante el período de baja población, en varias ocasiones no se registró su presencia.

Aknisus sp. (Hem.: Neididae), (*Nabis punctipennis* Say (Hem.: Nabidae), *Geocoris punctipes* Say (Hem.: Lygaeidae), *Podisus sagitta* (Fabr.) y *Podisus nigripinus* (Dallas) (Hem.: Pentatomidae), *Hippodamia convergens* Guers. (Col.: Coccinellidae) y las arañas fueron predadores que mostraron una baja ocurrencia estacional, y en varias ocasiones no fueron registrados.

CONCLUSIONES

- 1.—*Pococera atramentalis* se presenta durante todo el año con una ligera tendencia de mayor ocurrencia entre enero y marzo, disminuyendo hasta octubre.
- 2.—Los parásitos *Apanteles concordalis* Cam., *Apanteles* sp. y *Phanerotoma* sp. muestran una baja ocurrencia durante el año, siendo relativamente más abundante la primera especie.
- 3.—Existen hiperparásitos de *Apanteles* spp., que disminuyen la efectividad del parásito en grado significativo. *Horismenus* sp. es la especie más abundante. En mucho menor grado se presentan dos especies aún no identificadas, una de la familia Ceraphronidae y otra de la familia Eupelmidae.
- 4.—Entre los predadores, *Chrysopa* sp., y *Paratriphleps laeviusculus* son las especies más abundantes siendo más persistente la primera.
- 5.—La presencia permanente de larvas de *Pococera atramentalis* en mazorca de maíz, parece indicar que esta especie va adquiriendo cada vez más importancia.

LITERATURA CITADA

ARANDA C., B. y Th. A. GRANOVSKY 1971. Introducción al conocimiento de las plagas agrícolas en el Paraguay. Rvta. per. Ent. 14 (1): 397-399.

- AYQUIPA A., G.; J. GARCIA y W. FERNANDEZ. 1975. El hongo *Beauveria bassiana* (Bals) Vuill., parásito de larvas de *Diatraea saccharalis* Fabr. y de puparios de *Paratheresia claripalpis* Wulp. en Trujillo-Perú. Conv. Nac. Ent. Resúmenes. Tarapoto-Perú. 1p.
- BARBER, G.W. 1937. Preference of corn earworm months for sweet corn for oviposition. J. econ. Ent. 30: 802-805.
- 1941. Observations on the egg and newly hatched larva of corn earworm on corn silk. J. econ. Ent. 34:451-456.
- 1943. Oviposition habits of the earworm moth in relation to infestation in the ears and to control. J. econ. Ent. 36: 611-618.
- BARFIELD, C.S.; E.R. MITCHELL and S.L. POE. 1978. A temperature dependent model for fall armyworm development. Ann. ent. Soc. Am. 71:70-74.
- BEINGOLEA, O. 1962. Empleo de insecticidas orgánicos en el Perú y posibilidades de reducirlo por medio del control Integrado. Rvta. per. Ent. Agr. 5(1):31-38.
- BURREL, R. W. 1966. The determination of fall armyworm parasitism by dissection. J. econ. Ent. 59:763-764.
- CAMPOS P., J. 1965. Investigaciones sobre el control biológico del "cogollero" del maíz, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) y otros noctuidos. Rvta. per Ent. 8(1):126-131.
- CARTER, W. 1962. Insects in relation to plant diseases. Intercience Publishers. N.Y. & London. 705 pp.
- CARVALHO R., P. L.; D. GALLO y D. A. ZANZATTO. 1971. Danos da *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera, Noctuidae) nas folhas de milho e sua influencia na produtividade em condicoes de campo. 1er. Congr. Latin. Ent. Resúmenes. Cusco-Perú. 2pp.
- CHARPENTIER, L. J. 1956. 1954 studies of parasites for sugarcane borer control in Louisiana. J. econ. Ent. 49: 267:268.
- CHAVEZ L., A. y H. GOMEZ. 1976. Valoración de los daños y control biológico del "borer" de la caña de azúcar en el valle de Huánuco. Conv. Nac. Ent. Resúmenes. Huánuco-Perú. 1p.
- DE INGUNZA S., M.A. y P.M. GONZALES. 1964. Insectos del algodonero en el valle del Tambo, campaña 1961-62. Rvta. per. Ent. 7(1):32-44.
- FLOYD, E. H. 1966. Survival of the sugarcane borer overwintering in corn stalks in Louisiana. J. econ. Ent. 59:825-827.
- GAMONAL A., H. 1969. Los barrenadores de la caña de azúcar en Iquitos. Rvta. per. Ent. 13(1): 87.
- GONZALES A., P. 1968. El *Diatraea saccharalis* Fabr. y su control en maíz, arroz y caña de azúcar en los valles de Arequipa. Rev. per. Ent. 11(1): 9-17.
- GUAGLIUMI, P. 1963. Pragas de caña de acucar. Instituto de acucar e do alcool. Colecao Canavieira Nº 10. 820 pp.
- HOFFMAN, H. 1971. El tiempo de desarrollo de las larvas y pupas de *Lixophaga diatraea* (Town.) en relación a la temperatura. Rev. per. Ent. 14 (2): 320-322.
- HOYLE, P.C. 1961. *Pococera atramentalis* Led. (perforador del ápice de la bellota del algodonero) y la reglamentación del cultivo del maíz. Rev. per. Ent. 4(1):78-81.
- LUNA-VICTORIA, C. 1974. Principales plagas del cultivo del maíz. Universidad Nacional Técnica de Cajamarca. Mimeografiado. Cajamarca-Perú. 18pp.
- MENDOZA S., J. y C. CABREJOS. 1972. Control químico de *Diatraea saccharalis* Fab. en el cultivo de arroz en Lambayeque-Perú. Rev. per. Ent. 15(2): 368-369.
- METCALF, C.L. and W. P. FLINT. 1972. Insectos destructivos e insectos útiles, sus costumbres y su control. Co. ed. Cont., S.A. México-España-Argentina-Chile. 1208 pp.
- OJEDA P., D. 1971. Biología y hábitos de *Nabis Capsiformis* Germar. (Hem.: Nabidae). Rvta. per. Ent. 14(2) 297-303.
- POLLACK V., M. 1975. Aspectos biológicos de tres especies de *Tri-chogramma* en Paramonga. Rev. per. Ent. 18(1):59-64.
- RAVEN, K. G. 1969. Anotaciones sobre avispas de la familia Braconidae (Hymenoptera) de importancia agrícola con la inclusión de recientes identificaciones. Conv. Nac. Ent. Resúmenes. Trujillo-Perú. 8 pp.
- Recientes identificaciones de moscas de la familia Tachinidae (Diptera) de la Costa central del Perú. Conv. Nac. Ent. Resúmenes. Trujillo-Perú. 5 pp.
- RISCO B., S.H. 1960. La situación actual de los barrenadores de la caña de azúcar del género *Diatraea* y otros taladradores en el Perú, Panamá y Ecuador. Rev. per. Ent. 3(1):6-10.

- . 1964. Los barrenadores del género *Diatraea* y otros taladradores de la caña de azúcar en Santa Cruz (Bollvia) Rev. per. Ent. 7(1): 17-18.
- . 1969. Control de los perforadores de la caña de azúcar: *Diatraea saccharalis* Fabr. y *Metamasius hemipterus* L. en el Ecuador. Fit. Latin. 6: 67-75.
- . 1981. El agroecosistema de la caña de azúcar. IAA/PIA-NALSUCAR-Brasil. 14pp.
- SARMIENTO, J. y W. Villacorta. 1972. Altura de planta en relación al control químico de *Diatraea saccharalis* Fabr. en maíz Revta. per. Ent. 15(2): 342-345.
- SARMIENTO Y CASANOVA. 1975. Búsqueda de límites de aplicación en el control del "cogollero del maíz" *Spodoptera frugiperda* S & A. Rvta. per. Ent. 18(1): 164-107.
- SARMIENTO, J. 1977. Directivas generales para evaluar las plagas del maíz. Univ. Nac. Agraria. Mimeografiado. Lima-Perú. 7pp.
- . 1978. Cartillas de evaluación de plagas en cultivos. Univ. Nac. Agraria. Mimeografiado. 2pp.
- . 1978. Las plagas del maíz, 12 pp. En Ministerio de Agricultura y Alimentación. Univ. Nac. Agraria. Univ. de California. Agencia para el Desarrollo Internacional. Lima-Perú. Tomo III.
- . 1981. Las plagas del maíz Univ. Nac. Agraria. La Molina, Lima. Mimeografiado 17 pp.
- SCARAMUZZA, L.G. and J. W. Ingram. 1942. results attained in the biological control of *Diatraea saccharalis* (F.) in Florida. J. econ. Ent. 35: 642-645.
- SIMON, J. E.; J. E. GONZALEZ; A. LUNG y A. MARTIN. 1962. Plagas y pesticidas en la campaña agrícola 1961-1962. Min. Agr., Serv. Inv. y Prom. Agr. Boln. Téc. N° 30. 30pp.
- SIMON, J.E.; F. OLAVE y A. MARTIN. 1964. Plagas y pesticidas en la campaña agrícola 1962-63. Min. Agr., Serv. Inv. y Prom. Agr. Boln. Téc. N° 50. 48pp.
- . 1966. Plagas y paraciticidas en la campaña agrícola 1962-63. *Ibid.* 42pp.
- SNOW, J.W. and P.S. CALLAHAN. 1969. Laboratory mating studies of the corn earworm, *Heliothis zea* (Lepidoptera Noctuidae) Ann. ent. Soc. Am. 59: 506-509.
- SPARKS, A.N.; R.D. JACKSOS and J.L. ALLEN. 1975. Corn eaworms: capture of adults in light trap on unmanned oil platforms in the gulf of Mexico. J. econ. Ent. 68: 431-432.
- STRAUB, R.W.; M.L. FAIRCHILD and A. J. KEASTER. 1973. Corn earworm: Use of larval traps on corn ears a method of evaluating corn lines for resistance. J. econ. Ent. 66:989-990.
- WIDSTROM, N.W. and K. J. STARKS. 1967. Influence of environment of injury to corn by the corn eaworm. J. econ Ent. 60:181-185.
- WILLE, J.E. 1943. Entomología Agrícola del Perú. Ed. esta exp. Agr. de La Molina, Min. Agric. Lima-Perú. 468 pp.
- . 1952. Entomología Agrícola del Perú, 2da. Ed. Junta Sanidad Vegetal. Min. Agric. Lima-Perú. 543 p.
- WILSON, J.W. 1956. Corn earworm population on sweet corn in central Florida during the growing season of 1954 and 1955. J. Econ. Ent. 49:493-4-95.