

Dinámica poblacional de la tijereta, Doru taeniatum (Dohrn) (Dermaptera: Forticulidae) en maíz y sorgo en Honduras.

Robert W. Jones¹
Frank E. Gilstrap¹
Keith L. Andrews²

RESUMEN

Se estudió la dinámica poblacional y biología de la tijereta, *Doru taeniatum* (Dohrn), depredadora del gusano cogollero, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) en dos sistemas de cultivo de maíz y sorgo en la zona central de Honduras. En un sistema el maíz y el sorgo fueron sembrados simultáneamente. En el otro tratamiento el maíz en monocultivo fue cosechado y el sorgo sembrado en relevo. El estado adulto de la tijereta empezó a colonizar el maíz y sorgo dos semanas después de la siembra. Se observaron hembras cuidando sus masas de huevecillos en las primeras etapas del maíz durante la tercera semana de junio. Los primeros inmaduros de la tijereta fueron observados a principios de julio. Se estimó que la duración del ciclo de vida para la primera generación fué de 30 días. A principios de septiembre, las densidades totales de adultos e inmaduros fueron mayores de tres individuos por planta de maíz en los dos sistemas de cultivo. Las densidades de tijeretas en sorgo criollo se mantuvieron altas de septiembre a noviembre *Doru taeniatum* colonizó rápidamente monocultivos de sorgo sembrados en octubre y llegó a tener densidades de 0.3 tijeretas/planta en tres semanas. La correlación entre

¹ Department of Entomology, Texas A&M University, College Station, TX 77843.

² Departamento de Protección Vegetal, Escuela Agrícola Panamericana, Apartado Postal 93, Tegucigalpa, Honduras, y Department of Entomology and Nematology, University of Florida, Gainesville, FL.

densidades de *D. taeniatum* y *S. frugiperda* fue significativamente negativa ($p < 0.001$) pero débil ($r = -0.299$). Estos resultados indican una relación independiente entre depredador y plaga. Se presentan observaciones de la biología de *D. taeniatum* y se discute el papel ecológico que ésta desempeña en los agroecosistemas de maíz y sorgo en Centroamérica.

ABSTRACT

The population dynamics and biology of the predaceous earwig, *Doru taeniatum* (Dohrn), were studied in two common corn and sorghum cropping systems of central Honduras. In one system corn and sorghum were planted together; in the other the monocropped corn was harvested at maturity and sorghum was relay-cropped. Adult earwigs were the colonizing stage and were found within two weeks of the planting in corn and sorghum in early June. Females were found tending eggs in early whorl stage corn the third week of June and immatures were found in late July. Maturation time of the first generation was estimated at 30 days. Total adult and immature densities were greater than three per plant in corn in the planting systems in early September. Earwig densities remained high in September and November in late maturing sorghum. Earwigs quickly colonized monoculture sorghum planted in October and reached densities of 0.3/plant in three weeks. Densities of *D. taeniatum* and *S. frugiperda* were weakly correlated, suggesting a density independent relation. Observations of the biology of *D. taeniatum* and its role in the corn and sorghum agroecosystems are discussed.



La tijereta, *Doru taeniatum* (Dohrn) es un insecto común en maíz, sorgo y otras gramíneas en Centroamérica (Painter, 1955; Gurney, 1972; Andrews, 1980; van Huis, 1981; Passoa, 1983; Jones et al., 1987). Así mismo, esta tijereta es un depredador potencialmente importante del cogollero, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith), que es una plaga clave del maíz y sorgo en Centroamérica (van Huis, 1981; Andrews, 1988). Los adultos de *D. taeniatum* se alimentan de huevecillos y primeros estadios de *S. frugiperda* (van Huis, 1981). En jaulas de campo, *D. taeniatum* consumió 50% o más de las masas de huevecillos de la plaga (van Huis, 1981). Aunque la tijereta es un depredador de insectos, su hábito es omnívoro y puede desarrollarse y reproducirse tanto con polen de plantas como con huevecillos de insectos (Jones et al., 1988).

A pesar de la importancia potencial de *D. taeniatum* como depredador de *S. frugiperda*, muy poco se ha reportado sobre su biología

y dinámica poblacional en maíz y sorgo. Dicha información es necesaria para la evaluación del papel ecológico de este insecto en los agroecosistemas en Centroamérica y para el desarrollo de programas de manejo integrado del cogollero en maíz y sorgo en la región. En el presente estudio se muestrearon las densidades de todas las etapas de vida de *D. taeniatum* en dos sistemas de cultivo de maíz y sorgo comunmente encontrados en Honduras. También, se hicieron observaciones básicas sobre la biología de la tijereta en dichos sistemas.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó desde junio de 1982 hasta enero de 1983 en el Valle del Yeguaré (Zamorano) en Honduras central a 800 m.s.n.m. El valle tiene una temperatura mensual promedio y una precipitación anual promedio de 22 ± 5 °C y de 1104 mm (rango 747-1752 mm), respectivamente (datos de 1942-1982 no publicados de la Escuela Agrícola Panamericana). El inicio de la época de siembra de los cultivos coincide con los meses de mayor precipitación. La primera época de siembra principia a fines de mayo y termina a fines de agosto, y la segunda época ("la postrera") empieza en septiembre y termina en enero.

La Figura 1 muestra los sistemas de siembra y cosecha utilizados en el estudio. En dos sitios diferentes, dos lotes se sembraron con maíz en monocultivo o con un dicultivo de maíz y sorgo (total 4 lotes). Los lotes medían 50 por 56 m y quedaban localizados entre campos de maíz de aproximadamente 100 ha. Los lotes de maíz en monocultivo se sembraron en surcos con el híbrido local, "Planta Baja Ciclo-17." La distancia entre surcos fue 80 cm y 13 cm entre plantas, resultando en una densidad de aproximadamente 65 mil plantas/ha. Los lotes de maíz y sorgo en dicultivo se sembraron siguiendo los métodos explicados por Anderson y Williams (1954). Cinco semillas de maíz híbrido "Planta Baja Ciclo-17" y entre 9 y 12 semillas de sorgo criollo³ fueron depositadas en una postura hecha con un chuzo. La distancia entre posturas era de 90 cm; la distancia entre surcos era de 80 cm. La densidad de maíz en ese sistema era 45 mil plantas/ha y la de sorgo era aproximadamente 115 mil plantas/ha. Bajo el sistema de maíz-sorgo dicultivo, el maíz creció más rápido y retardó el desarrollo del sorgo. El maíz maduró en agosto y las plantas fueron cortadas arriba de la mazorca y deshojadas a principios de septiembre. El sorgo creció hasta alcanzar 2 m de altura y produjo una panoja a fines de octubre y maduró en noviembre. Dos lotes de sorgo

³ El sorgo (maicillo) usado en los dicultivos fue una variedad criolla del sur de Honduras que tuvo las siguientes características: alto, altamente fotosensible con un período largo de maduración, glumas café, color púrpura en las partes vegetativas, panoja tipo "zera-zera", y con el pericarpio yesoso.

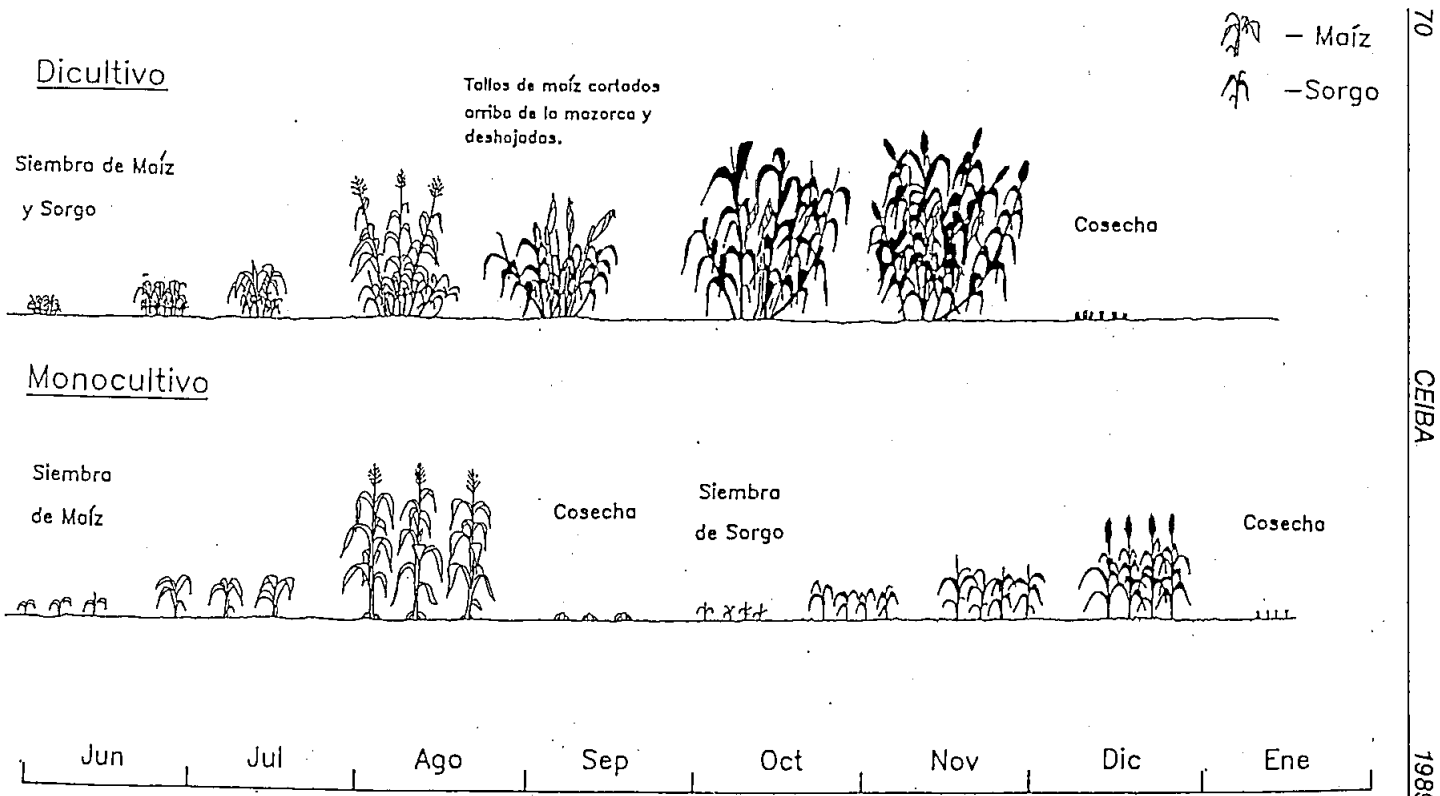


Figura 1. Figura esquemática de los dos sistemas de cultivo (monocultivo de maíz y sorgo y dicultivo de maíz sorgo) investigados en el presente estudio.

en monocultivo se sembraron en los lotes donde anteriormente se había sembrado monocultivos de maíz, después de la cosecha del maíz. Los lotes de sorgo en monocultivo se sembraron con la variedad salvadoreña, "Centa S-1," a 50 cm entre surcos y 2 cm entre plantas, resultando en una densidad de 450 mil plantas por ha. El sorgo en monocultivo maduró en diciembre y fue cosechado a principios de enero.

Las prácticas de fertilización y control de malezas fueron similares a las usadas por los agricultores de la región. Los dicultivos y monocultivos de maíz se limpiaron a mano 25 días después de la siembra. Se hizo una segunda limpieza en los dicultivos 60 días después de la siembra. Las malezas de sorgo en monocultivo se controlaron con propazine aplicado preemergente a una dosis de 1.5 kg i.a. por ha. El control de malezas, tanto químico como manual, no resultó en un control total. Todos los lotes se fertilizaron a la siembra con 40 kg de nitrógeno y 40 kg de fósforo en una formulación de 20-20-0. Además, los lotes de maíz y sorgo en dicultivo se fertilizaron con 100 kg/ha de urea 25 a 30 días después de la siembra. La urea fue puesta en la base de las plantas y aporcado luego.

Doru taeniatum y *S. frugiperda* se muestrearon semanalmente en lotes de maíz y sorgo desde la emergencia de las plantas hasta la madurez del cultivo. Plantas individuales se consideraron como la unidad de muestreo. Se muestrearon un total de 162 plantas semanalmente en cada lote. Cada lote fue dividido en nueve sublotos de 16.7 por 18.7 m. Se examinaron seis plantas en tres sitios al azar en cada sub-lote. En los monocultivos, las seis plantas muestreadas fueron plantas alternas dentro el mismo surco. En los dicultivos, se muestrearon dos plantas en tres posturas contiguas. Cada planta muestreada fue cortada en la base e inspeccionada inmediatamente. Se registró el número de *D. taeniatum*, *S. frugiperda* y otros artrópodos encontrados en cada planta. Las plantas se deshojaron, empezando por la base y se inspeccionaron todas las estructuras. Las disecciones se hicieron sobre una mesa portátil con un recipiente plástico (30 x 40 x 15 cm). La fenología de las plantas se describió según las etapas e índices de desarrollo reportados para sorgo y maíz por Vanderlip (1979) y Hanway (1966), respectivamente. Todos los individuos de *D. taeniatum* y *S. frugiperda* se clasificaron por estadio (1-4, o adulto) o de tamaño larval (pequeño, mediano, grande), respectivamente.

RESULTADOS Y DISCUSION

El adulto fue la etapa colonizadora de *D. taeniatum* en el primer ciclo. Los adultos inactivos de *D. taeniatum* sobreviven la sequía en las vainas de las hojas de gramíneas secas (Jones et al., 1987). Las tijeretas se han reportado como voladoras hábiles (Langston y Powell, 1975) y aparentemente colonizan los campos de esta manera.

Los adultos de *D. taeniatum* aparecieron en plántulas de maíz dos semanas después de la siembra. Las densidades de adultos se mantuvieron entre 0.02 y 0.07 por planta de maíz durante las cinco semanas de la etapa de cogollo (Fig. 2). Esta estabilidad en las densidades de adultos sugiere que: 1) hubo inmigración limitada después de junio, o 2) la inmigración de adultos fue balanceada por emigración o mortalidad. Las densidades de la tijereta en sorgo durante junio y julio fueron más bajas (menos de 0.02 adultos por planta) que las de maíz en mono y dicultivo durante el mismo período (Fig. 2).

Aunque en junio las densidades de la tijereta en los lotes fueron relativamente bajas, densidades mayores de 0.5 adultos/planta fueron registradas en el valle en milpas pequeñas rodeadas de malezas durante la misma época. Estas malezas probablemente fueron la fuente de invasión de tijeretas en las milpas. *Doru taeniatum* es común en muchas malezas, especialmente gramíneas (Jones et al., 1987). La cantidad de malezas alrededor de campos cultivados puede ser un factor importante en la colonización de éstos por poblaciones de la tijereta.

Las hembras de *D. taeniatum* se encontraron protegiendo sus masas de huevecillos durante la segunda semana de julio, tres semanas después de que los adultos fueron observados en los lotes. Las densidades de hembras atendiendo huevecillos fueron menores de 0.03/planta durante junio y julio, aunque estas densidades representan entre 25 y 55% de todas las hembras encontradas (Fig. 3A). Las hembras protegieron sus huevecillos cuidadosamente y aparentemente se quedaron con ellos hasta la eclosión, ya que en sólo tres ocasiones se encontraron huevecillos abandonados ($n=666$). Además, se observaron hembras cuidando los primeros instares ninfales.

Los huevecillos de *D. taeniatum* se encontraron exclusivamente en cogollos y vainas de las hojas del maíz y sorgo. Los huevecillos frecuentemente se quedaban adheridos a las superficies verticales entre los cogollos y vainas por ser suficientemente pegajosos. El número promedio de huevecillos protegidos por hembras para todos los lotes y fechas fue 33.1 ± 17.5 stdev, $n=666$. El número máximo de huevecillos

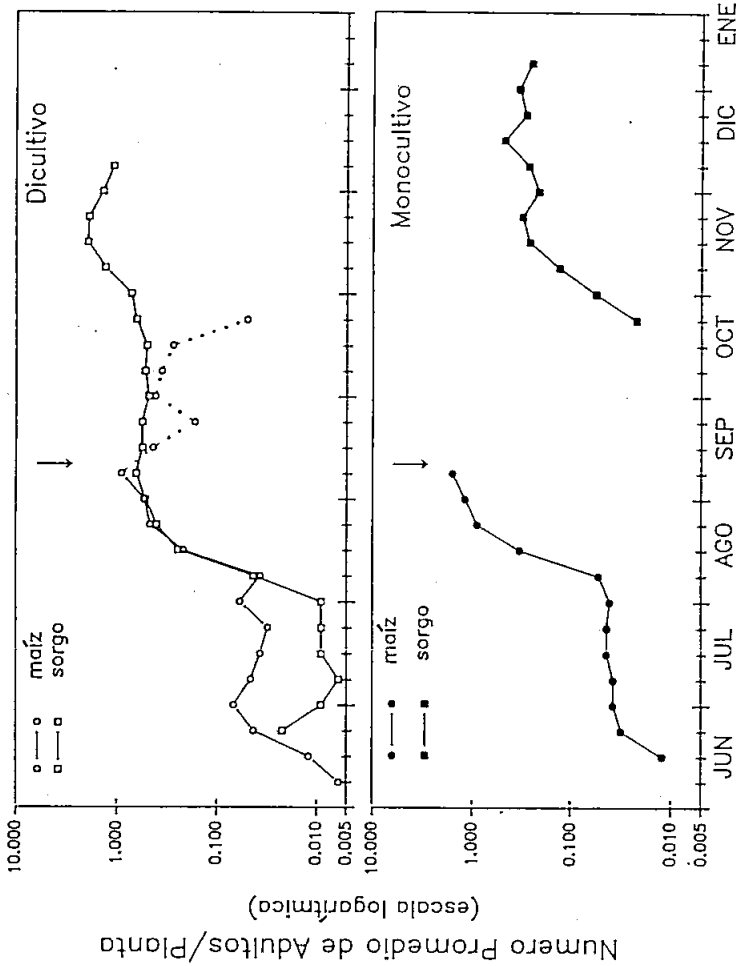


Figura 2. Promedio de adultos de *D. taeniatum* por planta en dos sistemas de cultivo de maíz y sorgo de junio 1982 a enero 1983 en el Valle del Yeguaré, Honduras. Las densidades de las tijeretas se presentan en escala logarítmica y no se incluyen valores de cero. La flecha indica la fecha de procedimientos de cosecha de maíz (deshojar y cortar el tallo arriba de la mazorca en dicultivo, o cortar y remover las plantas en monocultivo).

protegidos por una hembra fue 70 y en ocho ocasiones se encontraron hembras atendiendo menos de cinco huevecillos.

Las primeras ninfas de *D. taeniatum* se encontraron una semana después de la aparición de hembras cuidando huevecillos, y el porcentaje de individuos inmaduros aumentó rápidamente a fines de junio (Fig. 3B). Las densidades de inmaduros se incrementaron en los dos sistemas de cultivo durante julio y agosto (Fig. 4), representando más del 60% de la población de tjeretas (Fig. 3B). Asimismo, esta fue la época de mayor floración del maíz y los inmaduros fueron observados comiendo polen en las axilas de las hojas. Estudios de laboratorio indican que individuos de *D. taeniatum* son capaces de desarrollarse y reproducirse alimentados sólo con polen de gramíneas (Jones et al., 1988).

El desarrollo de la primera generación de *D. taeniatum* fue evidente por el incremento rápido de las densidades de adultos de la segunda a la tercera semana de agosto (incrementos de 6.3, 5.9, y 6.9 veces en monocultivos de maíz, maíz en dicultivo y sorgo en dicultivo, respectivamente, Figura 2). Transcurrieron cuatro semanas entre la aparición de hembras con huevecillos a principios de junio y el incremento drástico de densidades de adultos a principios de agosto. Este período representa el tiempo de desarrollo de *D. taeniatum* en el campo y es similar al tiempo de desarrollo de la tjereta en el laboratorio bajo temperaturas similares (Jones et al., 1988).

Teniendo densidades iniciales menores de 0.07 individuos/planta en junio, las densidades de todos los individuos de *D. taeniatum* (inmaduros y adultos) incrementaron a 6.6, 4.3, y 1.1 individuos/planta en maíz de monocultivo, maíz en dicultivo y sorgo en dicultivo, respectivamente, antes de la cosecha (principios de septiembre). Estas altas densidades indican que aunque el potencial reproductivo de *D. taeniatum* es relativamente bajo (Jones et al., 1988), la sobrevivencia en el campo es relativamente alta.

El método de cosecha del maíz en dicultivo (deshojando y cortando el tallo arriba de la mazorca) resultó con efectos mínimos en las densidades de *D. taeniatum* en los lotes de dicultivos de maíz y sorgo. Las tjeretas se quedaron en las vainas secas de maíz (a densidades mayores de 0.1/planta en septiembre y octubre) o aparentemente se mudaron a plantas de sorgo adyacentes después de la cosecha del maíz. Las densidades de *D. taeniatum* quedaron por encima de 0.5 adultos/planta durante la postrera (septiembre hasta noviembre) en sorgo en dicultivo e incrementaron luego durante la floración de sorgo tal como sucedió en el maíz durante agosto (Fig. 2). Este incremento probablemente fue el

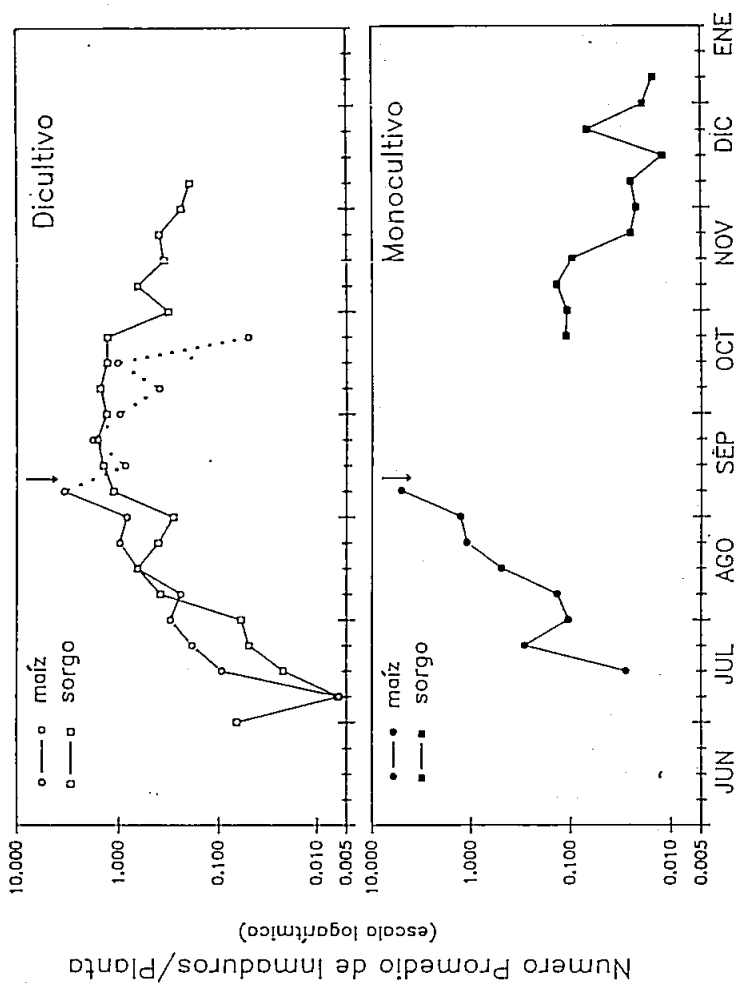


Figura 4. Promedio de Inmaduros de *D. testatum* por planta en dos sistemas de cultivo: de maíz y sorgo de junio 1982 a enero 1983 en el Valle del Yegre, Honduras. Las densidades de las tijeretas se presentan en escala logarítmica y no se incluyen valores de cero. La flecha indica la fecha de procedimientos de cosecha de maíz (deshojar y cortar el tallo de la mazorca en dicultivo, o cortar y remover las plantas en monocultivo).

resultado de una mayor sobrevivencia de adultos e inmaduros de *D. taeniatum* durante la época de mayor producción de polen o por inmigración de adultos de áreas cercanas. Las densidades de tijeletas adultas estuvieron por encima de 1/planta en sorgo de dicultivo durante noviembre.

Mientras que las densidades de *D. taeniatum* fueron relativamente estables en lotes de dicultivos después de la cosecha de maíz, los métodos de cosecha en lotes de monocultivos (corte y remoción de plantas, preparación del terreno) aparentemente eliminaron a *D. taeniatum* de estos lotes. El sorgo en monocultivo que se sembró en estos lotes posteriormente, mostró densidades iniciales de *D. taeniatum* relativamente bajas. Sin embargo, las densidades de inmaduros y adultos de *D. taeniatum* se incrementaron rápidamente durante las etapas de plántula y cogollo (Fig. 2 y 4). En contraste con la colonización única de individuos adultos en maíz en junio, adultos e inmaduros colonizaron los lotes de sorgo en octubre. Debido a que los inmaduros carecen de alas, asumimos que estos individuos entraron los lotes desplazándose por tierra o caminando por los puntos de contacto entre hojas de sorgo y malezas que rodeaban los lotes. A pesar de que las densidades de inmaduros fueron mayores de 0.8/planta durante octubre y principios de noviembre (Fig. 4), las densidades de adultos fueron inicialmente bajas (0.02/planta en octubre 4). De noviembre hasta enero, las densidades de adultos e inmaduros incrementaron y bajaron respectivamente (Fig. 2 y 4).

Los resultados sugieren que la fecundidad de *D. taeniatum* disminuyó durante la postrera. Solo el 15% del total de las hembras se observaron cuidando huevecillos después de septiembre (Fig. 3A), y el porcentaje de inmaduros en la población fue menor del 20% después de la primera semana de noviembre (Fig. 3B). Además, el número promedio de huevecillos/masa de *D. taeniatum* fue mayor en la primera que en la postrera en todas los sistemas de cultivo (34.87, (n=576) vs. 20.90, (n=117), respectivamente).

Se encontró una correlación significativamente negativa entre las densidades de *D. taeniatum* (adultos y ninfas de tercer y cuarto estadio) y larvas de *S. frugiperda* ($r = -0.229$, prob. $r > 0$, 0.001). Sin embargo, esta correlación es débil, lo cual indica que las densidades de la tijeleta, *D. taeniatum*, y las de el cogollo tienen una relación independiente, aparentemente debido a que *D. taeniatum* es un omnívoro y puede desarrollarse con diversas fuentes de alimentación (Jones et al., 1988). Otra evidencia de la relación independiente entre *D. taeniatum* y *S. frugiperda* fue la presencia de densidades altas de la tijeleta en sorgo

criollo en la postrera a pesar de la virtual ausencia de *S. frugiperda* en este cultivo.

CONCLUSIONES

Doru taeniatum parece estar bien adaptada a los agroecosistemas efímeros de maíz y sorgo en Honduras. Los adultos colonizaron plántulas de maíz y sorgo una semana después de emergencia de las plantas y las hembras se observaron cuidando sus huevecillos en los cogollos y vainas de maíz tres semanas después. Aunque estudios de laboratorio indican que el valor de la tasa de crecimiento intrínseco de *D. taeniatum* es relativamente baja (Jones et al., 1988), la sobrevivencia de los estados inmaduros en maíz y sorgo es aparentemente alta. De junio a septiembre, las densidades de las tijeretas se incrementaron aproximadamente 20 veces sobre las densidades colonizadoras de *D. taeniatum* en el ciclo de maíz. Probablemente tres factores contribuyeron a la alta sobrevivencia de los inmaduros: 1) la depredación de huevecillos es baja debido a que las hembras protegen sus masas de huevecillos hasta la eclosión, 2) *D. taeniatum* es omnívoro y no depende de una sola fuente de alimentación, y 3) el desarrollo de ninfas es sincronizado con la floración de maíz en el primer ciclo (la primera).

Debido a que *D. taeniatum* es un depredador de *S. frugiperda* (Andrews, 1980, 1988; van Huis, 1981), hay mucho interés en entender la biología de la tijereta y saber como manejarla en maíz y sorgo para tener mayor control del cogollero. Los resultados indicaron que *D. taeniatum* sería mas importante en el control de *S. frugiperda* durante el segundo ciclo de cultivo (la postrera). Esto sucede porque el cogollero es una plaga principalmente de las etapas vegetativas de maíz y sorgo. Las densidades de la tijereta en esas etapas durante el primer ciclo (junio y julio) en este estudio probablemente fueron demasiado bajas (menores de 0.07/planta) para reducir significativamente los niveles de daño del cogollero. Sin embargo, durante todas las etapas vegetativas del sorgo del segundo ciclo (la postrera), la densidad de adultos e inmaduros de la tijereta fueron relativamente altas (mayores de 0.1/planta). Es posible que a estas densidades, *D. taeniatum* haya sido un factor importante en la mortalidad de *S. frugiperda*. Los resultados también indican que los métodos de cosecha durante el primer ciclo de cultivo pueden afectar considerablemente las densidades subsecuentes de *D. taeniatum* en los cultivos del segundo ciclo. Los sistemas de cultivo donde los tallos de maíz se dejan en el campo probablemente resultan en densidades altas de *D. taeniatum* en el cultivo de relevo. Se necesitan mas estudios controlados en el campo y laboratorio para cuantificar el efecto de depredación de *D. taeniatum* sobre la plaga *S. frugiperda*, en cultivos de maíz y sorgo.

AGRADECIMIENTOS

Las identificaciones de las tijeretas fueron hechas por D. A. Nickle, Systematic Entomology Laboratory, U. S. D. A., Beltsville, MD, USA. La revisión del texto fue hecha por D. Baro de Jones, L. Rodriguez del Bosque, Lorena Lastres, Jorge Leyva y Abelino Pitty. La investigación fue realizada con el apoyo de la Estación Experimental de Texas (TX. Agr. Exp. Stn.) y U. S. AID (Proyecto # AID/DSAN/XII/6-0149), con cooperación de la Escuela Agrícola Panamericana, Honduras.

LITERATURA CITADA

- ANDERSON, E. and L. O. Williams. 1954. Maize and sorghum as a mixed crop in Honduras. *Ann Missouri Bot. Gard.* 41: 213-221.
- ANDREWS, K. L. 1980. The whorlworm, *Spodoptera frugiperda* in Central America and neighboring areas. *Fla. Entomol.* 63: 456-467.
- ANDREWS, K. L. 1988. Latin American research on *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). *Fla. Entomol.* 71: 630-653.
- GURNEY, A. B. 1972. Important recent name changes among the earwigs of the genus *Doru*. U.S.D.A. Coop. Econ. Insect Report 22: 182-185.
- HANWAY, J. J. 1966. How a corn plant develops. Spec. Report No. 48, Iowa State University of Science and Technology. Ames, Iowa.
- JONES, R. W., F.E. Gilstrap, y K. L. Andrews. 1987. Activities and plant associations of the predaceous earwig, *Doru taeniatum* (Dohrn), in a crop-weed habitat. *Southwest. Entomol.* 12: 107-118.
- JONES, R. W., F. E. Gilstrap, y K. L. Andrews. 1988. Biology and life tables for the predaceous earwig, *Doru taeniatum* (Dohrn). *Entomophaga* (33): 43-54.
- LANGSTON, R. y J. Powell. 1975. The earwigs of California. *Bull. of California Insect Surv.* 25: 19-20.
- PAINTER, R. 1955. Insects on corn and teosinte in Guatemala. *J. Econ. Entomol.* 49: 36-42.

PASSOA, S. 1983. Lista de los insectos asociados con los granos básicos y otros cultivos selectos en Honduras. *Ceiba* 25: 1-97.

VAN HUIS, A. 1981. Integrated pest management in small farmer's maize crop in Nicaragua. *Med. Land. Wageningen* 81-6.

VANDERLIP, R. L. 1979. How a sorghum plant develops. Contr. No. 1203, Agro. Dept., Kansas Expt. Station, Manhattan, Kansas.