

## DEPREDACION DE *Spodoptera frugiperda* POR *Doru sp.* EN MAIZ, EN TURRIALBA, COSTA RICA\*

Ricardo A. Marengo\*\*  
Joseph L. Saunders\*\*\*

### ABSTRACT

*Doru sp.* (earwig) is a predator of several species of insects including *S. frugiperda* (J.E. Smith) (whorlworm). The importance of *Doru sp.* as a predator of whorlworms in maize was evaluated in nine 0.32 ha plots planted at 21 day intervals with 70 000 plants/ha. Population densities of whorlworm larvae and earwigs were sampled weekly for two months, in these maize plots. Incidence of earwigs was greatest (27 000 specimen/ha) in 46 to 53 day old plants, in the last three plots planted. The correlation coefficient between population densities of whorlworm and earwigs was negative ( $r=-0.49$ ). An earwig had a predatory capability of 30 first instar or 13 second instar whorlworm larvae per day. Egg masses were less preferred than larvae.

### RESUMEN

Se observó en un campo de maíz la incidencia de larvas de gusano cogollero, *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) y de tijeretas (*Doru sp.*). Nueve parcelas de 0.32 ha con 70 000 plantas/ha, se sembraron a intervalos de tres semanas. La población de larvas y tijeretas se muestreó semanalmente en cada parcela, durante dos meses a partir de la siembra. Las poblaciones mayores de tijeretas se observaron de 46 a 53 días después de emergidas las plantas, en las parcelas sembradas al final del estudio. La máxima incidencia de tijeretas (27 000/ha) ocurrió en las tres últimas épocas de siembra. Lo contrario se observó con la incidencia de larvas. Entre las poblaciones de ambas especies hubo una correlación negativa ( $r=-0.49$ ). Una tijereta puede depredar diariamente 30 larvas del primer estadio o 13 del segundo; las masas de huevos fueron menos preferidas que las larvas.

### INTRODUCCION

La tijereta *Doru sp.* (Dermaptera: Forficulidae) es de amplia distribución, desde el sureste de los EE.UU hasta América del Sur. En Guatemala, es posiblemente uno de los insectos más comunes del maíz, desde 0-1800 msnm (Painter 1955), al igual que en la parte norte de Nicaragua (Estrada 1960, Van Huis 1981). Puede ovipositar en los túneles hechos por *Diatraea spp.* (Painter 1955). Las hembras de *Doru sp.* cuidan sus huevos y los primeros estadios ninfales. Se convierten en adultos en 30 días, aproximadamente (Jones *et al* 1988). Se conoce poco acerca de su longevidad aunque una especie afín, *Marava sp.*, puede sobrevivir más de 200 días (Patel y Habib 1978).

*Doru sp.* es un depredador de varios insectos, como las ninfas y adultos de las chicharritas *Mahanarva indicata* Distant (Guagliumi 1968). *D. lineare* (Esch.) es un depredador de *Delphax maidis* Ashmead (Marín 1964) y también de *Oiketicus spp.* en cítricos (Gravena y Almeida 1982). *D. taeniatum* (Dohrn) puede depredar los tres primeros estadios larvales del gusano cogollero *Spodoptera frugiperda*. El daño causado por 2 a 4 larvas de esta plaga en una planta de maíz, se puede reducir en 50% en la presencia de apenas un adulto de *D. taeniatum* (Van Huis 1981). El objetivo de este estudio fue determinar el potencial de *Doru sp.* como agente de control biológico para larvas de *S. frugiperda* en el maíz.

### MATERIALES Y METODOS

El estudio se efectuó en un campo de maíz, en Turrialba, Costa Rica. Empezando en octubre de 1984 se sembraron nueve parcelas de maíz a intervalos de tres semanas, aproximadamente; cada parcela constituyó un ciclo de siembra. Las parcelas, de 0.32 ha, tuvieron una densidad de 70 000 plantas/ha y una distancia entre surcos de 1 m. No se aplicó insecticida y el control de malezas se realizó manualmente. Dos meses después de la siembra, las plantas se destruían para sembrar nuevas parcelas. Las características ambientales de esta zona se describen en Marengo y Saunders (1993).

La incidencia de larvas de gusano cogollero y de tijeretas se muestreó en cada parcela. Semanalmente, durante dos meses, a partir de los cuatro días después de la emergencia (dde), se arrancaron las plantas de 40m de surco, tomándose cuatro submuestras aleatorias de 10m y se revisaron para buscar larvas y tijeretas. Se realizó un análisis de varianza comparando las medias mediante una DMS (diferencia mínima significativa) con  $P \leq 0.05$ .

Se estudió la capacidad depredadora de tijeretas adultas en condiciones de campo. Se cultivaron 30 plantas de maíz. Las jaulas se asperjaron con un insecticida de contacto (metomil 80 g i.a/ha) antes de la siembra. A los 20 dde, se colocaron en cada jaula 45 larvas de segundo es-

Recibido:02/04/93. Aprobado: 08/08/93

\*Basado en la tesis de Mag.Sc. del primer autor. Programa de Posgrado, CATIE, Turrialba, Costa Rica.

\*\*Universidad de Viosa. Cx. Postal 242, 36570-000, Viosa, MG, Brasil.

\*\*\*CATIE. Area de Fitoprotección. 7170 Turrialba, Costa Rica.



tadío (tres larvas/planta) y 15 tijeretas adultas. El testigo fue una jaula con larvas, pero sin el depredador. Las plantas se cosecharon cuatro días después de haber sido infestadas, para determinar el número de larvas sobrevivientes. Se hicieron tres repeticiones de estos experimentos en jaulas de 2 m<sup>3</sup>, con marco de madera y cubiertas con una tela de "nylon" de 20 mallas. En condiciones de laboratorio, se ofrecieron masas de huevos y larvas a tijeretas adultas durante 24 horas. Estas se mantuvieron en ayuno por 24 - 48 h. antes de su exposición a las larvas. Se utilizaron platos petri, con tres repeticiones.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Las épocas de siembra (ciclos de siembra) y la edad de las plantas de maíz (P 0.01) influyen sobre la incidencia de larvas de cogollero y de *Doru* sp.. La incidencia de tijeretas fue mínima en las primeras parcelas y máxima en las últimas. La incidencia máxima, que ocurrió 53 dde, varió de 4200 especímenes/ha en la parcela del 25 de octubre de 1984, a 27 300 individuos/ha en la del 18 de abril de 1985 (Cuadro 1). En las parcelas sembradas en diciembre, enero y febrero, las poblaciones máximas fueron de 6 000, 10 000 y 15 000 individuos/ha, respectivamente a los 53 dde. Normalmente, ellas se encontraban en la fase interior de las vainas foliares, aparentemente protegiéndose de la luz solar (Estrada 1960).

Las poblaciones aumentaron según la edad de las plantas y los ciclos de siembra. Este aumento se debió, no sólo a la reproducción dentro de cada parcela, sino también a la inmigración desde las parcelas recién destruidas

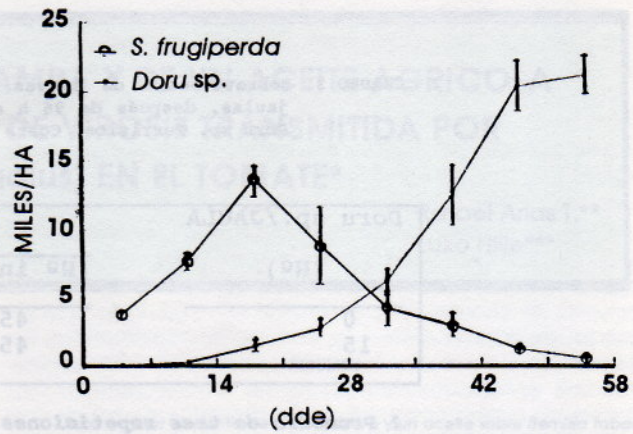


Fig. 1. Densidad promedio de larvas de *Spodoptera frugiperda* y de *Doru* sp., en los tres últimos ciclos de siembra, en función de la edad de las plantas. Las barras verticales indican el error estándar. Turrialba, Costa Rica.

(con 60 dde). Otra tijereta, *Forficula auricularia* L., también parece preferir plantas hospedantes con abundante follaje (Carroll y Hoyt 1984). Se observó un coeficiente de correlación negativo ( $r=-0.49^{**}$ ), entre la población de larvas de cogollero y de tijeretas y se obtuvo un valor aún menor ( $r=-0.58^{**}$ ) cuando se analizaron únicamente los datos de los tres últimos ciclos. En éstos, la densidad promedio fue menor que 4000 larvas/ha, cuando la población promedio de tijeretas fue mayor que 6000/ha. La proporción entre la población de tijeretas y la de larvas fue mínima en las primeras parcelas y máxima en las últimas, con valores de 1.13 y 273 respectivamente a los 53 dde (Cuadro 2). En las

CUADRO 1. Incidencia de *Doru* sp. (miles/ha) en parcelas de maíz, según las épocas de siembra y edad de las plantas. Turrialba, Costa Rica.

FECHAS DE SIEMBRA	DIAS DESPUES DE LA EMERGENCIA							
	4	11	18	25	32	39	46	53
25/10/84	0.0	0.0	0.7	0.7	2.8	4.2	4.2	4.2
15/11/84	0.0	0.0	0.0	0.7	2.8	4.9	4.9	5.6
07/03/85	0.0	0.0	0.0	0.0	5.6	7.0	23.1	18.9
28/03/85	0.0	0.0	1.4	0.0	3.5	8.4	13.3	16.8
18/04/85	0.0	0.7	2.8	8.4	9.8	21.7	24.5	27.3
DMS (P 0.05)	0.0	0.6	2.1	6.5	5.2	12.2	16.9	17.0

CUADRO 2. Relación entre la población de *Doru* sp. y la de larvas de *S. frugiperda* en parcelas de maíz, por épocas de siembra y edad de las plantas. Turrialba, Costa Rica.

FECHAS DE SIEMBRA	DIAS DESPUES DE LA EMERGENCIA							
	4	11	18	25	32	39	46	53
25/10/84	0.00	0.00	0.03	0.03	0.09	0.18	0.84	1.13
15/11/84	0.00	0.00	0.00	0.04	1.4	0.73	1.50	2.60
07/03/85	0.00	0.00	0.00	0.00	2.2	3.20	13.60	189
28/03/85	0.00	0.00	0.08	0.00	0.32	1.29	8.87	16.8
18/04/85	0.00	0.08	0.21	3.36	19.60	217.0	245.0	273



**CUADRO 3. Supervivencia de larvas de 2º estadio de *S. frugiperda* en jaulas, después de 96 h en presencia y ausencia de adultos de *Doru sp.* Turrialba, Costa Rica.<sup>1</sup>**

Doru sp./JAULA (Nº)	LARVAS/JAULA	
	(Nº inicial)	(Supervivencia)
0	45a	20a
15	45a	0b

<sup>1</sup> Promedio de tres repeticiones.

Medias seguidas por la misma letra no difieren entre sí (Prueba de Duncan,  $p \leq 0.01$ ).

parcelas sembradas en diciembre, enero y febrero, los valores máximos a los 53 dde, fueron de 3,10 y 15, respectivamente. En todos los casos, cuando la proporción tijeretas/gusanos fue superior a 1, la población de larvas fue menor que 7000/ha, lo cual indica la eficacia de las tijeretas como depredadoras de las larvas. Los valores de incidencia de larvas durante el estudio aparecen en Marengo y Saunders (1993).

En condiciones de campo, *Doru sp.* depredó larvas del segundo estadio (Cuadro 3), mientras que en el laboratorio, depredó larvas del primero y segundo estadio, si habían estado en ayuno por 24 h. Las larvas del tercer estadio no fueron consumidas.

Las masas de huevos fueron depredadas solo por tijeretas mantenidas en ayuno por 48 h. Van Huis (1981) observó que *Doru sp.* puede también depredar larvas de tercer estadio. Los adultos de *Doru sp.* consumieron diariamente, en promedio, 30 y 13 larvas del primero y segundo estadio, respectivamente. Adultos de *D. lineare*, mantenidos en ayuno por 24 h, pueden consumir un promedio de tres larvas o huevos de *Oiketicus spp.* por hora (Gravena y Almeida 1982).

Las observaciones de campo y laboratorio evidencian que la reducción de las poblaciones de larvas se debieron, al menos parcialmente, al efecto de las tijeretas; otro factor importante fue el parasitismo (Marengo y Saunders 1993). □

## CONCLUSIONES

En parcelas cultivadas con maíz, la densidad de larvas de *S. frugiperda* disminuyó en la presencia de tijeretas.

Se verificó en experimentos de campo y laboratorio que *Doru sp.* puede depredar larvas de *S. frugiperda* del segundo estadio.

La densidad de población de tijeretas aumentó en cada ciclo de siembra, hasta alcanzar 27 000 especímenes/ha, en el último ciclo. Normalmente, la abundancia de las tijeretas en el campo aumentó con la edad de las plantas, indicando su preferencia por plantas con abundante follaje.

## AGRADECIMIENTOS

Al Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA) y al CATIE, que posibilitaron la realización de este estudio. Al Dr. José R. Quezada por las sugerencias presentadas.

## LITERATURA CITADA

- BRUES, C.T., MELANDER, A.I. y CARPENTER, F.M. 1954. Classification of insects. Cambridge, Mass. pp.112-118.
- COMSTOCK J.H. 1940. An introduction to entomology. 9th. ed. New York, Comstock. pp. 460-464.
- CARROLL, D.P. y HOYT, S.C. 1984. Augmentation of European earwigs (Dermaptera: Forficulidae) for biological control of apple aphid (Homoptera: Aphididae) in an apple orchard. J. Econ. Entomol. 77:738-740.
- ESTRADA, F.A. 1960. Lista preliminar de insectos asociados al maíz en Nicaragua. Turrialba (Costa Rica) 10:68-73.
- GRAVENA S. y ALMEIDA, J.C.V. 1982. Inimigos naturais de *Oiketicus kirbyi* Lands Guilding, 1827 e *Oiketicus geyeri* Berg, 1877 no agroecossistema citrícola. Científica (Brasil) 10:99-104.
- GUAGLIUMLI P. 1968. As cigarrinhas dos canaviais no Brasil. Brasil Acucareiro 72:296-307.
- JONES, R.W., GILSTRAP, F.E. y ANDREWS, K.L. 1988. Biology and life tables for the predaceous earwig, *Doru taeniatum* (Dermaptera: Forficulidae). Entomophaga 33:43-54.
- MARENGO, R.A. y SAUNDERS, J.L. 1993. Parasitoides del gusano cogollero, (*Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidade) en maíz, en el trópico húmedo de Costa Rica. Manejo Integrado de Plagas. (Costa Rica) Nº27.
- MARIN, J.C. 1964. La chicharrita del maíz, *Delphax maidis* Ashmead (Homoptera: Delphacidae), en sembríos escalonados de maíz y su relación con los factores climáticos. Rev. Fac. Agron. Univ. Cent. Venezuela 3(3):42-68.
- PAINTER, R.H. 1955. Insects on corn and teosinte in Guatemala. J. Econom. Entomol. 48:36-42.
- PATEL P.N. y HABIB, M.E.M. 1978. Biological and behavioral studies of an ovoviviparous earwig, *Marava arachidis* (Yersin, 1860) (Dermaptera: Forficulidae). Rev. Biol. Trop. (Costa Rica) 26:385-389.
- VAN HUIS, A. 1981. Integrated pest management in the small farmer's maize crop in Nicaragua. Meded. Landbouwhogeschool (Wageningen) 81(6):20-201.