

***Doru lineare* (Dermaptera: Forficulidae), insecto benéfico en cultivos de maíz del norte argentino: preferencias alimenticias y tasas de consumo**

M. ROMERO SUELDO DE ESCAÑO, E. G. VIRLA

Spodoptera frugiperda (Smith) es una importante plaga de cultivos en América, y en el Norte Argentino es considerada plaga clave del maíz (*Zea mays* L.). *Doru lineare* (Eschs.) es un insecto omnívoro integrante frecuente de la entomofauna del agroecosistema "maíz" en dicha región. El objetivo de este trabajo fue evaluar el potencial comportamiento depredador de *D. lineare* frente a *S. frugiperda*. Para ello, se evaluó la preferencia alimenticia de la tijereta frente a diversos componentes del maíz y larvas o huevos de *S. frugiperda*, y se cuantificó el consumo de huevos por parte de sus estadios ninfales. Al ser evaluados exclusivamente como fitófagos, ambos sexos de la tijereta prefirieron ingerir polen por sobre granos de maíz en estado lechoso, y no se detectó consumo de hojas. Al valorarse como entomófagos, los adultos consumieron indistintamente cantidades similares de huevos y larvas neonatas de la plaga. Al enfrentar polen de maíz con huevos, la tendencia fue significativamente sesgada a un mayor consumo de este último nutriente, sin encontrarse diferencias en el comportamiento entre sexos. La duración media del ciclo ninfal de *D. lineare* fue de 26,9 días, y en su transcurso (4 estadios) consumen una media de 438,56 huevos de *S. frugiperda*, con una tasa promedio diaria de 15,2 huevos. Se concluye que, ante la presencia conjunta de nutrientes de origen vegetal y animal, *D. lineare* muestra una tendencia a comportarse como depredador, consumiendo un importante número de huevos de *S. frugiperda*; por lo tanto, *D. lineare* es un organismo que debe ser tenido en cuenta al momento de planificar el manejo integrado de plagas del cultivo de maíz en el norte argentino.

M. ROMERO SUELDO DE ESCAÑO. Instituto de Entomología, Fundación Miguel Lillo. M. Lillo 251 3er piso (CP 4000), S.M. de Tucumán, Tucumán, Argentina. e-mail: romero-sueldo@hotmail.com

E. G. VIRLA. PROIMI-Biotecnología, Div. Control Biológico, Av. Belgrano y Pje. Caseros (T4001 MVB), San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina.

Palabras clave: Tijereta, cogollero, consumo alimenticio, Tucumán.

INTRODUCCIÓN

La gran mayoría de los Dermaptera son especies de hábitos omnívoros; cuando están presentes en los agroecosistemas pueden considerarse insectos dañinos, actuando como organismos fitófagos, como benéficos, depredando especies plagas, o alternando esos roles. *Doru lineare* (Eschs.) (Forficulidae) presenta una amplia distribución geográfica,

desde el sur de Estados Unidos de Norteamérica hasta Argentina, donde se ha citado para prácticamente todo el centro y norte del país (GUAGLIUMI, 1962, MARIANI *et al.*, 1996; MARIANI, 1998; ROMERO SUELDO *et al.*, 2005). En Tucumán, esta tijereta es un componente frecuente de las comunidades de insectos en diversos cultivos, hallándose también en la vegetación espontánea aledaña a ellos (ROMERO SUELDO y DODE, 2002). En el

cultivo de maíz desarrolla importantes poblaciones, y se ha mencionado como depredador de huevos de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lep.: Noctuidae), así como de *Dalbulus maidis* (De Long y Wolcott) y *Tapajosa rubromarginata* (Signoret) (Hem.: Cicadellidae) (MARIANI *et al.*, 1996; ROMERO SUELDO y DODE, 2002).

El “gusano cogollero” del maíz, *S. frugiperda*, es una plaga polífaga que causa importantes pérdidas en diferentes regiones de América (SPARKS, 1979); la importancia de esta plaga en Argentina fue detallada por VIRLA *et al.* (1999).

Existen en la literatura numerosos aportes sobre la valoración de las preferencias alimenticias de diversas especies animales (IVLEV, 1961; JACOBS, 1974; LOEHLE y RITENHOUSE, 1982; VIRLA, 1990; VIRLA y MARAGLIANO, 1993; MORALES RAMOS y ROJAS, 2001; DIAGNE *et al.*, 2006, entre otros); semejante situación se verifica en referencia a las tasas de consumo de depredadores (LIETTI *et al.*, 2000; BEST y BEEGLE, 1977; SHEA y ROMEO, 1991; BORDON *et al.*, 1999).

El mejor entendimiento de la preferencia alimenticia de *D. lineare*, de los mecanismos que la rigen y la valoración de su capacidad de depredación, será de utilidad para estimar el posible rol que cumple este “omnívoro” en un ambiente donde una de sus “presas” potenciales es *S. frugiperda*; sobre todo si se considera que la información referida a las especies que actúan como depredadores de esta plaga en el país es insuficiente.

Teniendo en cuenta las importantes poblaciones de este dermáptero registradas en cultivos de maíz del norte argentino y la falta de conocimientos sobre su rol en el agroecosistema, surgió la necesidad de iniciar investigaciones al respecto; por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue conocer la preferencia alimenticia de *D. lineare* frente a diferentes fuentes nutricias de origen vegetal (maíz) y animal (*S. frugiperda*), y evaluar la capacidad de depredación de sus estados inmaduros mediante la cuantificación del consumo diario de huevos de la plaga.

MATERIAL Y MÉTODOS

Origen de las colonias y mantenimiento en laboratorio

Las colonias de *D. lineare* y *S. frugiperda* se obtuvieron en plantaciones de maíz localizadas en El Manantial (Dpto. Lules, Tucumán, Argentina) (26°49'50.2" S, 65°16'59.4" O, 495 m.s.n.m).

Las colonias se mantuvieron en cámara de cría con condiciones ambientales controladas, a una temperatura media de 25 ± 2 °C, 70% HR y fotoperíodo de 14/10 h luz-oscuridad. Todas las experiencias desarrolladas se llevaron a cabo en estas condiciones.

El mantenimiento de las poblaciones de la plaga constituyó un aspecto principal para la concreción de este estudio. Se siguió la metodología descrita por MURUA *et al.* (2003), alimentando a las larvas con una dieta artificial basada en harina de *Phaseolus vulgaris* L. (Leguminosae) (OZORES *et al.*, 1982). La única modificación implementada fue al momento de la obtención de posturas, cuando se necesitaba conocer el número exacto de huevos de la plaga para utilizarlos en distintos ensayos; en estos casos, las hembras fecundadas fueron ubicadas en jaulas construidas con un espiral de alambre, cubierto con una manga de tela tipo “tull”, con ambos extremos cerrados. Los adultos se alimentaban utilizando un algodón embebido con miel diluida en agua (1/1 v/v). Las hembras realizaban las posturas sobre la tela, y de allí los huevos eran fácilmente separados frotándolos delicadamente con la yema de los dedos.

La colonia del dermáptero se inició a partir de hembras con sus respectivas posturas traídas del campo. En laboratorio se les ubicó en jaulas plásticas rectangulares de 30 x 10 x 20 cm, que contenían cartón corrugado superpuesto. A los adultos, se les ofrecía distintas fuentes nutricias: solución de miel de abejas diluida en agua (1/1 v/v), huevos y larvas neonatas de *S. frugiperda*, comida comercial de gatos, polen, etc. A los cartones se les mantenían humedecidos para lograr un hábitat similar al suyo en la naturaleza. Las ninfas emergidas, después de 7 días aproxi-

madamente, fueron separadas individualmente en tubos de ensayo de 12 x 1,5 cm, tapados con algodón humedecido con miel y agua; a estos tubos se les agregaban periódicamente huevos y larvas de *S. frugiperda* como alimento. Una vez que alcanzaban el estado adulto se les colocaba, formando parejas, en jaulas de plástico similares a las ya descritas, para cópula y oviposición.

Ensayos de preferencia alimenticia de "libre elección"

Se llevaron a cabo pruebas de libre elección alimenticia. En todos los casos, se utilizaron insectos adultos (machos o hembras) en igual estado de ayuno (48 h), que se ubicaron individualmente en jaulas cilíndricas de PET (polyethylene-terephthalate) de 10 cm de alto x 20 cm de diámetro con las fuentes alimenticias ofrecidas. Las jaulas se sellaron con una película plástica adherente para evitar la deshidratación excesiva y prevenir el escape de las tijeretas. Pasadas 24 horas, se midió el faltante de cada uno de los alimentos ofrecidos.

Debido a la imposibilidad de enfrentar a las tijeretas con todas las fuentes nutricias consideradas (ej.: si se ubicaban larvas de *S. frugiperda* al mismo tiempo que hojas de maíz, podrían deducirse conclusiones erróneas sobre quien habría sido el causal del consumo foliar), el estudio se proyectó para realizarlo en tres etapas, cada etapa consistió en 32 repeticiones (16 con cada sexo):

Primera etapa: atendiendo la capacidad fitófaga de la especie, los adultos se enfrentaron a diferentes partes de la planta de maíz: 0,40 g de polen, 0,40 g de granos enteros en estado lechoso y 0,20 g de hojas frescas, usando siempre un testigo que sirvió para valorar el nivel de deshidratación y/o hidratación de los alimentos expuestos. Los valores del peso del vegetal obtenidos para los "testigos" se sumaron o restaron, según correspondiera, a las mediciones efectuadas en cada repetición.

Segunda etapa: teniendo en cuenta sus hábitos depredadores, cada adulto fue enfrentado a 400 huevos (corresponde en

peso $\approx 0,0174$ g) y 400 larvas del primer estadio de *S. frugiperda* ($\approx 0,0053$ g). El cálculo de correspondencia entre el peso y el número de individuos se realizó previamente, mediante la medición de 10 muestras con cada estado/estadio. Se aclara que en ensayos previos, los adultos de la tijereta fueron incapaces de consumir larvas de tercer estadio de la plaga y mayores, debido a que estas se defienden tenazmente al ataque.

Tercera etapa: consistió en comparar la preferencia de *D. lineare* frente al alimento más consumido en la primera y la segunda etapa.

Los resultados de la tercera etapa del estudio se analizaron empleando distintos índices de preferencia alimenticia: **Q** (JACOBS, 1974), **R** (KRUEGER, 1972), **E** (IVLEV, 1961), e **I.P.A.** (VIRLA & MARAGLIANO, 1993):

$$Q_{(i)} = [r_{(i)} \times 1 - P_{(i)}] / [P_{(i)} \cdot 1 - r_{(i)}]$$

donde $Q_{(i)}$ es el índice de preferencia para el alimento ofrecido, $P_{(i)}$: el total de alimento ofrecido; $r_{(i)}$: el total de alimento consumido. Este índice toma valores en los intervalos -1, 1 y +1 para preferencias negativas, indiferentes y positivas respectivamente.

$$R_{(i)} = (f d_{(i)} \times \% D) / (f r_{(i)} \times \% RA_{(i)})$$

donde, $f d_{(i)}$: frecuencia del alimento consumido, D : total del alimento consumido, $f_{(i)}$: total del alimento ofrecido y $RA_{(i)}$: total del alimento consumido.

$$E = (r_{(i)} - P_{(i)}) / (r_{(i)} + P_{(i)})$$

donde $r_{(i)}$ = % del alimento (i) consumido, $P_{(i)}$ = % del alimento (i) en el total de lo consumido. Este índice va de -1 a 1, el valor negativo es rechazo total y 1 selección exclusiva.

$$I.P.A._{(i)} = (N_{(i)} / N_{(t)}) \times (P_{(i)} / P_{(t)}) \times 100$$

donde I.P.A. es el índice de preferencia alimenticia para el alimento (i) , $N_{(i)}$: total del alimento "i" consumido, $P_{(i)}$: total del alimento "i" ofrecido, $N_{(t)}$: total del alimento y $P_{(t)}$: suma de los alimentos ofrecidos.

Ensayo de consumo alimenticio

En laboratorio, las posturas de *D. lineare* se observaban diariamente para detectar el momento de eclosión de las ninfas para comenzar inmediatamente los ensayos. Se colocaron individualmente 45 ninfas neona-

tas en tubos de vidrio de 1,5 cm de diámetro y 16 cm de largo, tapados con algodón ligeramente humedecido con agua destilada. A cada ninfa se le ofreció diariamente 80 huevos de *S. frugiperda*, siendo este valor un 20 % mayor al número de huevos consumidos diariamente por *Doru luteipes* (Scudder) en Brasil (LANZA REIS *et al.*, 1988; CRUZ, 1995). De esta manera se determinó la tasa de consumo diaria de huevos de *S. frugiperda* mediante las diferencias entre la cantidad total de huevos ofrecidos y la cantidad de huevos ingeridas durante 24 h, y se registró la ocurrencia de mudas; así se verificó la tasa de consumo y la duración del ciclo de vida del dermáptero.

Según correspondiera, los datos obtenidos en esta investigación se analizaron mediante test "t" de Student, o por medio de ANOVA seguido por un test de Tukey para la separación de medias con un nivel de 0,05 de significación. Se utilizó el programa InfoStat® Profesional 2005d1. Los especímenes de referencia (*voucher specimens*) se encuentran depositados en la colección entomológica del Instituto Fundación Miguel Lillo (IMLA), San Miguel de Tucumán, Argentina.

RESULTADOS

Preferencia alimenticia de *doru lineare* en laboratorio

Primera etapa.

El 91,7 % del alimento consumido por los adultos correspondió a polen, mientras que el consumo restante correspondió a grano

lechoso; no se registró alimentación con hojas de maíz (Cuadro 1). Generalizando, y sin considerar el sexo de la tijereta, los adultos consumen unas cuatro veces más polen que grano en estado lechoso. Los adultos se alimentaron casi exclusivamente de polen, y sólo en tres ensayos efectuados con hembras (18,7 %) y cuatro con machos (31,2%) se registró un consumo combinado de alimentos (polen + grano). En algunos casos, y a pesar del ayuno previo, los dermápteros no consumieron alimento alguno durante las 24 horas de duración del ensayo.

Segunda etapa

Al realizar los enfrentamientos de las tijeretas con huevos y larvas neonatas de *S. frugiperda* se pudo constatar que el número medio de ejemplares de cada estado, consumidos durante las 24 h del ensayo, no era significativamente diferente (Cuadros 2 y 3).

Ahora bien, si el análisis se realiza de acuerdo al consumo en peso, se constató que las hembras ingerían una media de 3,2 veces más alimento proveniente de huevos que de larvas I, similar relación (3:1) se registró para los machos. Las diferencias (en peso) en el consumo de huevos y larvas neonatas son estadísticamente significativas (Cuadro 3)

Tercera etapa.

Para la realización de estos ensayos, teniendo en cuenta los resultados de las dos primeras etapas, se enfrentaron ejemplares de *D. lineare* con polen de maíz y huevos de *S. frugiperda*. Se optó por este último tipo de alimento atendiendo el carácter fitófago de las larvas de *S. frugiperda*.

Cuadro 1: Consumo medio (en gramos) de diferentes partes de la planta de maíz por *Doru lineare* en pruebas de libre elección. Letras distintas indican diferencias significativas ($P \leq 0,05$, Tukey).

	HEMBRAS			MACHOS		
	Polen	Grano	Hoja	Polen	Grano	Hoja
N	16			16		
Promedio	0,10 b	0,03 a	0 a	0,12 b	0,03 a	0 a
Desvío estándar	0,06	0,06	-	0,06	0,05	-
Error	0,02	0,01	-	0,01	0,01	-
Rango	0- 0,20	0- 0,20	-	0- 0,20	0- 0,15	-

Cuadro 2: Número medio de individuos (huevo y larvas I de *Spodoptera frugiperda*) consumidos por *Doru lineare*. Letras iguales indican diferencias no significativas, ($P \geq 0,05$, Tukey).

	HEMBRAS		MACHOS	
	Huevos	Larvas I	Huevos	Larvas I
N	16		16	
Promedio	316,53 a	315,47 a	320,07 a	326,80 a
Desvío estándar	68,9	54,0	55,3	50,2
Error	275,5	216,2	221,4	200,7
Rango	211-394	230-399	215-396	248-399

Cuadro 3: Consumo medio (en gramos) por parte de *Doru lineare* alimentados con huevo y larvas I de *Spodoptera frugiperda*. Letras distintas indican diferencias significativas, ($P \geq 0,05$; Tukey).

	HEMBRAS		MACHOS	
	Huevos	Larvas I	Huevos	Larvas I
N	16		16	
Promedio	0,0136 a	0,0042 b	0,0129 a	0,0043 b
Desvío estándar	0,0030	0,0007	0,0039	0,0006
Error	0,0120	0,0026	0,0158	0,0024
Rango	0,0092-0,0170	0,0030-0,0051	0,0014-0,0172	0,0052-0,0033

Cuadro 4: Consumo medio (en gramos) por parte de *Doru lineare* alimentadas con polen de maíz y huevo de *Spodoptera frugiperda*. Letras distintas indican diferencias significativas ($P \geq 0,05$; Tukey).

	HEMBRAS		MACHOS	
	Polen	Huevos	Polen	Huevos
N	16		16	
Promedio	0,0023 a	0,0115 b	0,0030 a	0,0119 b
Desvío estándar	0,0035	0,0033	0,0050	0,0019
Error	0,0009	0,0008	0,0012	0,0005
Rango	0-0,0106	0,0019-0,0158	0-0,0150	0,0088-0,0148

Cuadro 5: Valores de índices de preferencia alimenticia calculados para adultos de *D. lineare* enfrentados a polen de maíz y huevo de *S. frugiperda* en pruebas de libre elección.

Índices	HEMBRAS		MACHOS	
	Polen	Huevos	Polen	Huevos
R (Krauger)	0,0006	2,9488	0,0011	3,1354
Q (Jacobs)	0,021	0,630	0,027	0,681
E (Ivlev)	-0,94	0,59	-0,93	0,64
IPA	1,98	9,92	2,58	10,24

La tijereta consumió significativamente más huevos de la plaga que polen de la planta hospedadora; sus hembras consumieron

cinco veces más (en peso) huevos que polen, mientras que en los machos esta proporción alcanzó 4:1. Es de notar que en muchas repe-

Cuadro 6: Consumo diario y total de huevos de *S. frugiperda* por parte de los diferentes estadios ninfales de *D. lineare*.

Estadios ninfales	Consumo			
	Diario		Total	
	Promedio	Rango	Promedio	Rango
I	5,22	0-14	29,72	10-45
II	11,41	2-30	73,58	32-108
III	18,42	2-50	131,72	64-219
IV	25,62	2-60	189,65	100-273

Cuadro 7: Consumo medio diario de huevos de *S. frugiperda* del IV estadio discriminado de acuerdo al sexo resultante en el estado adulto. Letras iguales implican que no existen diferencias estadísticamente significativas (F: (P>0,05); t: (P>0,05).

	n	Promedio	Desvío estándar	Error
HEMBRAS	20	25,77 a	12,13	0,99
MACHOS	21	25,26 a	11,71	0,95

ticiones del ensayo los individuos no ingirieron absolutamente nada de polen, pero siempre consumieron huevos (Cuadro 4).

La tendencia de los adultos de *D. lineare*, en situación de ayuno, fue consumir huevos de la plaga en vez de polen de la planta hospedadora. Estos resultados fueron corroborados mediante la aplicación de diferentes índices de preferencia alimenticia (Cuadro 5).

Con los índices de preferencia de Krauger y en el IPA se observa una marcada preferencia al consumo de huevos de *S. frugiperda* por parte de ambos sexos; con el índice de Jacobs los valores tienden a "1" manifestando igual tendencia. Con el índice de electividad de Ivlev se observa una clara preferencia hacia el consumo de huevos de la plaga.

Tasa de consumo en los estadios ninfales de *D. lineare*.

El consumo medio diario de huevos de *S. frugiperda* fue: $5,2 \pm 3,1$; $11,4 \pm 5,4$; $18,4 \pm 9,8$ y $25,6 \pm 11,9$ para las ninfas I, II, III y IV respectivamente. De ellos se desprende que, para alcanzar el estado adulto, una ninfa recién eclosionada de *D. lineare* necesita consumir una media de 438,56 huevos; que corresponde a: NI= $29,7 \pm 9,8$ huevos, NII= $73,6 \pm 18,4$; NIII= $131,7 \pm 39,8$ y NIV= $189,6 \pm 37,6$ (Fig. 1)

En las condiciones empleadas, se determinó que la duración del estado ninfal de *D. lineare* cuando consume exclusivamente huevos de la plaga fue de $26,9 \pm 0,7$ días, correspondiendo a: NI= $5,7 \pm 0,8$ días, NII= $6,6 \pm 1,0$, NIII= $7,1 \pm 1,3$ y la NIV= $7,5 \pm 1,4$.

En la figura 1, se observa que al producirse la muda de un estadio a otro se registra una disminución en el consumo de alimento.

Al analizar de manera discriminada los datos obtenidos entre los individuos que darían hembras y machos se estableció que estadísticamente no existen diferencias significativas entre ambos sexos en el consumo diario de alimento necesario para su desarrollo (P>0,05) (Cuadro 7).

La mortalidad de las ninfas registrada a lo largo de la experiencia fue muy baja, afectando a individuos en las primeras etapas del desarrollo, mayormente cuando las ninfas I pasaron al segundo estadio. Una vez superada esta etapa, la mortalidad se redujo considerablemente, registrándose una supervivencia total del 91,2 %.

DISCUSIÓN

En laboratorio, y en el papel de insecto fitófago, *D. lineare* muestra una marcada

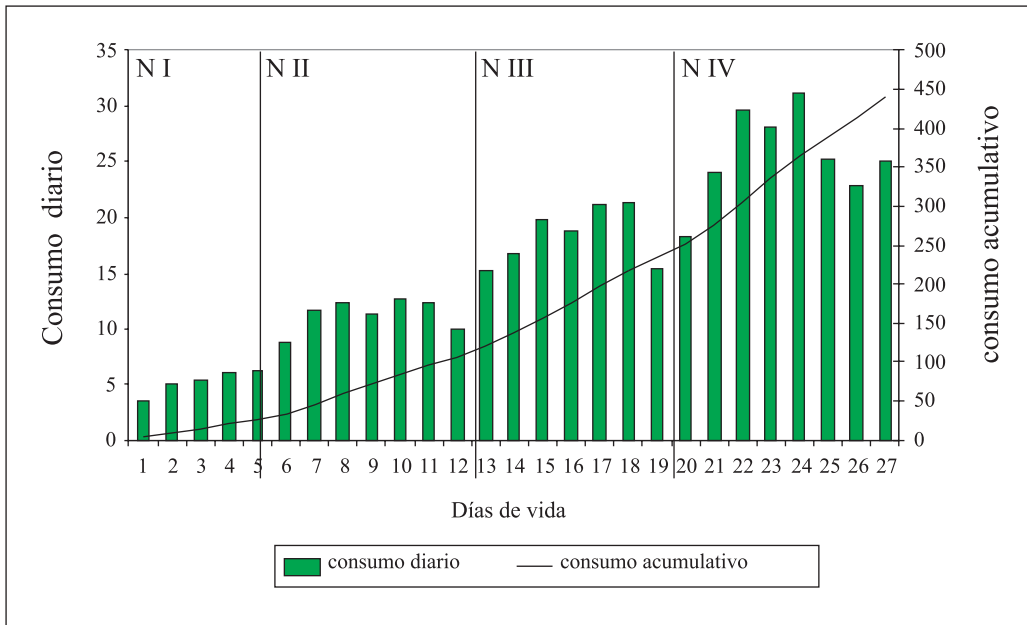


Figura 1: Consumo medio diario, y acumulativo de huevos de *S. frugiperda* por las ninfas de *D. lineare*, y representación de la duración media de sus estadios ninfales.

preferencia hacia el consumo de polen que de granos en estado lechoso y hojas de maíz. Resulta interesante destacar que el polen, por sus cualidades nutricionales, es una excelente fuente energética.

A pesar de que en los ensayos se ofrecían granos aislados de la mazorca, desprovistos de la protección física que otorgan las brácteas en el cultivo, la utilización de esta fuente nutricia por parte de la tijereta fue mínima; se observó que les era muy dificultoso romper con sus mandíbulas el pericarpio del grano para alcanzar el contenido. No se descarta que en la naturaleza esta especie explore esta fuente nutricia, cuando los granos son atacados por otras especies fitófagas como los lepidópteros *Helicoverpa zea* (Boddie), *H. gelotopoeon* (Drury) (Noctuidae), *Dichomeris ligulella* (Hübner) (Gelechiidae), *Omiodes indicata* (F) (Pyralidae), o los coleópteros *Araocerus fasciculatus* De Geer (Anthribidae) y *Astylus atromaculatus* Blanch (Melyridae), que atacan los granos en la

mazorca (SAINI, 2005) lo cual le permitiría un fácil acceso a su contenido.

En nuestros experimentos, las hojas de maíz no fueron consumidas por *D. lineare* lo que difiere con lo citado para *D. luteipes* por LANZA REIS *et al.* (1988), quienes ponen de manifiesto la ingesta de hojas combinada con otras fuentes nutricias.

Al enfrentar los adultos de *D. lineare* con huevos y larvas neonatas de *S. frugiperda*, considerando el número de individuos consumidos, las diferencias no fueron estadísticamente significativas; pero si se tiene en cuenta el total de alimento ingerido (en gramos), se puede asegurar que *D. lineare* en estado de ayuno consume significativamente más alimento proveniente de huevos que de larvas. En Brasil, se realizaron investigaciones con *D. luteipes*, que es un depredador importante de *S. frugiperda* en cultivo de maíz, llegando a la conclusión de que es un insecto eficiente para el control de la plaga, por consumir un elevado número tanto de

huevos como de larvas neonatas (LANZA REIS *et al.*, 1988). Similar nicho ocupa *D. lineare* en los cultivos de maíz en Argentina.

Cuando se enfrentaron individuos de la tijereta a fuentes nutricias de origen vegetal (polen) y animal (huevos de la plaga), su comportamiento fue inequívocamente de entomófago. Los valores obtenidos con algunos índices para el polen podrían ser considerados de "repulsión" (ej. $E = -0,94$ para hembras), quedando así comprobado el carácter depredador de *D. lineare*.

La duración media del ciclo ninfal de *D. lineare*, bajo las condiciones de laboratorio establecidas, fue de 26,9 días. Como parámetro de comparación, el estado ninfal de *D. luteipes* tiene una duración de 37,3 días, si bien no se especifican las condiciones ambientales en que se realizaron los estudios (CRUZ, 1995).

Para *D. luteipes* se registró un consumo medio de 480,5 huevos de *S. frugiperda* a lo largo de sus 5 estadios ninfales, con un consumo promedio diario de 12,5 (CRUZ, 1995); *D. lineare* consumió un promedio de 438,56 huevos de la plaga durante sus 4 estadios (media diaria = 15,16 huevos), lo que corres-

ponde a 1,2 veces más huevos diarios en relación a *D. luteipes*. El sexo del individuo en desarrollo no se asoció a diferencias estadísticamente significativas en el consumo de huevos de la plaga. La mayor mortalidad de las ninfas se registró en el momento que mudan del estadio I al II, lo que concuerda con información proveniente de investigaciones previas realizadas por ROMERO SUELDO y DODE (2002).

Los resultados obtenidos en la presente investigación permiten afirmar que *D. lineare* es un organismo omnívoro, con marcadas preferencias hacia el consumo de fuentes nutricias de origen animal. Dados los altos valores de huevos de la plaga clave del cultivo de maíz que es capaz de consumir a lo largo de su desarrollo, debe ser tenido en cuenta al momento de planificar el manejo integrado de plagas en dicho agroecosistema.

AGRADECIMIENTOS

A Eduardo Frías y Esther Mercado, de PROIMI-CONICET, por haber colaborado en la cría de insectos y la realización de los diferentes experimentos.

ABSTRACT

ROMERO SUELDO DE ESCAÑO, M., E. G. VIRLA. 2009. *Doru lineare* (Dermaptera: Formiculiidae), a beneficial insect inhabiting corn crops in Northern Argentina: alimentary preferences and consumption rates. *Bol. San. Veg. Plagas*, **35**: 39-47.

The fall armyworm (FAW), *Spodoptera frugiperda* (Smith), is considered one of the most important pest affecting cornfields in almost all tropical America, being considered the key-pest for northern Argentina maize crops. The omnivorous *Doru lineare* is one of the most abundant insect inhabiting maize agro-ecosystems in the region. The aim of this contribution was to evaluate the alimentary preferences of the earwig when was exposed to different nutritional sources like maize components and/or FAW eggs or larvae. When the earwig were evaluated exclusively as a phytophagous insect, they showed a marked preference for pollen consumption. Both males and females consumed significantly more corn pollen than milky corn grains, meanwhile leaf utilization were not verified. In another experiment *D. lineare* was evaluated as FAW predator, where adults consumed equally eggs and newly emerged larvae. Finally, when the earwigs were confronted with corn pollen and FAW eggs, adults consumed significantly more eggs, and this behavior did not show differences between sexes. The duration of the nymph state was of $26.9 \pm$ days. The consumption average of a neonate nymph until reaching the adult state was of 438.56 eggs and no differences were recorder between sexes. These results allow establishing that, given the important number of consumed pest eggs, *D. lineare* is an organism that must be considered at the time of planning the integrated pest management in corn crops in northern Argentina.

Keyword: Earwig, fall armyworm, consumption rate, food selection.

REFERENCIAS

- BEST, R. L., BEEGLE, C. C. 1977. Consumption of *Agriotes ipsilon* by several species of carabids found in Iowa. *Environ. Entomol.*, **6** (4): 532-534.
- BORDÓN, A., POPICH, S., ÁLVAREZ VALDES, D., CATALÁN, C. 1999. Toxic effects of a lactone-containing fraction of *Cyrtocymura cincta* (Asteraceae) on *Sitotroga cerealella* (Lepidoptera: Gelechiidae). *J. econ. Ent.*, **92** (6): 1369-1372.
- CRUZ, I. 1995. A lagarta do cartucho na cultura do milho. *EMBRAPA-CNPMS Circular técnica* **21**. 1-45.
- DIAGNE, A., STORY, R., HAMMOND, M. 2006. Adult *Phyllophaga ephillida* host plant feeding preference. *Florida Ent.*, **89** (2): 391-395.
- GUAGLIUMI, P. 1962. Las plagas de la caña de azúcar en Venezuela. Ministerio de Agricultura y cría. Centro de Investigaciones Agronómicas, Maracay, Venezuela. Monografía, **2**: 250-259.
- IVLEV, V.S. 1961. Experimental ecology of the feeding of fishes. Yale Univ. Press, 302 pág.
- JACOBS, J. 1974. Quantitative measurement of food selection. A modification of the forage ratio and Ivlev's electivity index: *Oecologia* (Berlin), **14**: 413-417.
- KRUEGER, W. C. 1972. Evaluating animal forage preference. *J. Range Managen.*, **25**: 471-475.
- LANZA REIS, L., JACOB OLIVEIRA, L., CRUZ, I. 1988. Biología e potencial de *Doru luteipes* no controle de *Spodoptera frugiperda*. *Pesq. Agropec. Bras.*, **23** (4): 333-342.
- LIETTI, M., MONTERO G., FACCINI, D., NISENSOHN, L. 2000. Evaluación del consumo de semillas de malezas por *Notobia* (Anisotarsus) *cupripennis* (Germ.) (Coleoptera: Carabidae). *Pesq. agrop. Bras.*, **35** (2): 331-340.
- LOEHLE, C., RITTENHOUSE, L. R. 1982. An analysis of forage preference indices. *J. Range Managen.*, **35** (3): 316-319.
- MARIANI, R., VERA, L., VIRLA, E. 1996. Aportes al conocimiento de *Doru lineare* (Eschs., 1822) (Dermaptera, Forficulidae), un insecto de importancia agronómica en el Noroeste Argentino. *CIRPON. Rev. Invest.* **X** (1-4): 13-18.
- MARIANI, R. 1998. Dermaptera. En: Morrone, J.J. & S. Coscarón (eds.), Biodiversidad de Artrópodos Argentinos, una Perspectiva Biotaxonómica, *Ediciones SUR, S.A., Bs. As., Argentina*, pp. 38-47.
- MORALES RAMOS, J. S., ROJAS, V. 2001. Ecología nutricional de la termita de Formosa, *Captotermes formosus*, con énfasis en preferencias alimenticias y resistencia natural de maderas usadas en construcción. <http://www.esinal.es/protecma/articulos.htm.84k>. Fecha de acceso: 8-6-07.
- MURUA, M. G., DEFAGÓ, V., VIRLA, E. 2003. Evaluación de cuatro dietas artificiales para la cría experimental de *Spodoptera frugiperda* (Lep., Noctuidae) destinada a mantener poblaciones experimentales de himenópteros parasitoides. *Bol. San. Veg. Plagas*, **29**: 43-52.
- OZORES, V., WILLINK, E., COSTILLA, M. 1982. Cría de *Diatraea saccharalis* F. en laboratorio. *Boletín de la EEAOC, Tucumán, Argentina* 139:10 pp.
- ROMERO SUELDO, M., DODE, M. 2002. Descripción de los estados inmaduros de *Doru lineare* (Dermaptera: Forficulidae) y de su ciclo de vida en maíz en Tucumán (Argentina). *Acta zool. Lilloana*, **46** (1): 71-80.
- ROMERO SUELDO, M., BENÍTEZ DE PARRA, L., TORRES DE PLAZA, M. I. 2005. Duración y supervivencia de los estadios ninfales de *Doru lineare* (Dermaptera: Forficulidae) sometidos a diferentes dietas. *Acta zool. Lilloana*, **49** (1-2): 59-63.
- SAINI, E. D. 2005. Insectos perjudiciales al cultivo de maíz y sus enemigos naturales. *Instituto de Microbiología y Zoología Agrícola*. INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria), **9**:62.
- SHEA, C. S., ROMEO, J. T. 1991. Nutritional indices: do they explain toxicity of Calliandra amino acids. *Florida Entomologist*, **74** (1): 11-17.
- SPARKS, A. N. 1979. A review of the biology of the fall armyworm. *Florida Ent.*, **62**: 82-87.
- VIRLA, E. 1990. Observaciones preliminares acerca de los hospedantes preferenciales de *Exitians obscurinervis* (Stål, 1859) (Insecta: Homoptera). *Rev. Asoc. Cs Nat.s del Litoral*, **21** (2): 139-145.
- VIRLA, E., MARAGLIANO, R. 1993. Preferencias alimenticias y sitios de oviposición de *Delphacodes haywardi* Muir, en diferentes huéspedes, en condiciones de laboratorio (Homoptera: Delphacidae). *Rev. Soc. Entomol. Argent.*, **52** (1-4): 101-106.
- VIRLA, E. G., COLOMO, M. V., BERTA, D.C., AND VALVERDE, L. 1999. El complejo de parasitoides del "gusano cogollero" del maíz, *Spodoptera frugiperda*, en la República Argentina (Insecta, Lepidoptera). *Neotrópica*, **45**: 3-12.

(Recepción: 10 octubre 2008)

(Aceptación: 17 diciembre 2008)