

ACRIDIOS DEL N.O.A. VI: CICLO DE VIDA DE
CORNOPS FRENATUM CANNAE ROBERTS y CARBONELL
(ACRIDIDAE, LEPTYSMINAE)
CON ESPECIAL REFERENCIA A SU OVIPOSICION ENDOFITICA

SONIA Z. TURK¹

INTRODUCCION

De las conversaciones personales realizadas con el Dr. H.R. Roberts, destacado especialista en Acridoidea e investigador de la Academia de Ciencias Naturales de Filadelfia, surgió la inquietud de emprender el estudio de la biología de algunas especies de Leptysminae que presentan adaptados sus oviposidores para formas especiales de oviposición. Este es un campo prácticamente inexplorado, ya que han sido descritos solamente dos casos de oviposición endofítica dentro de la subfamilia para América Latina, uno para Uruguay y otro en la Argentina. La referencia concreta es a *Cornops aquaticum* (Bruner) del que Zolessi (1956) encontró desoves en *Eichhornia azurea* y a *Stenopola pallida* (Bruner) que, según Cordo (1983) ovipone en *Echinodorus grandiflorus* en la Provincia de Buenos Aires. En ambos casos son especies estrechamente relacionadas con plantas acuáticas o semiacuáticas. Otros pocos casos de Leptysminae de comportamiento similar podrían ser mencionados para algunas especies foráneas.

Con este trabajo, consistente en las observaciones sobre el ciclo de vida de *Cornops frenatum cannae* Roberts y Carbonell, se comienza con una serie de investigaciones tendientes a incrementar el conocimiento de la biología de este grupo en la Región Neotropical, iniciando su estudio en el noroeste argentino.

Hasta el momento, esta subespecie es conocida solamente para la Provincia de Tucumán. Ha sido originariamente colectada por el Dr. H.R. Roberts en el suroeste húmedo de la provincia, haciendo sus autores (Roberts y Carbonell, 1979) algunas especulaciones sobre su hábitat.

Fue hallada sobre *Canna* y según estos autores podría tratarse de *Canna coccinea*.

1. Fundación Miguel Lillo. Facultad de Ciencias Naturales U.N.T.

A pesar de no haber observado individuos alimentándose de la misma, presuponen que esta planta podría constituir su alimentación preferencial y que posiblemente la oviposición se realizaría sobre la misma.

Gracias a la presencia de las diferentes especies de *Canna* y a su abundancia en la Provincia de Tucumán, fue factible realizar el estudio biológico de la subespecie. Hasta el momento ha sido encontrada por nosotros sobre *Canna edulis* Ker-Gawl distinguible por sus flores pequeñas y de color salmón. A pesar de haber recorrido las localidades de colección mencionadas por Roberts y Carbonell, nunca ha sido encontrada sobre *Canna coccinea*. Debido a ello se asume que hubo un error en la identificación de la planta huésped.

MATERIALES Y METODOS

El estudio del ciclo de vida abarcó dos aspectos: a) observaciones en el campo y b) pruebas y crías en laboratorio.

Observaciones en el campo:

Se llevaron a cabo en la localidad de San Pablo, ubicada a 15 km de la ciudad de San Miguel de Tucumán. Allí se efectuaron registros periódicos desde el 30 de enero de 1982 hasta el 30 de abril de 1983. Cada 15 días se realizaron viajes a la zona para evaluar el estado y la evolución de la población y la secuencia de adultos y ninfas de diferentes estadios que se registró a lo largo del año. Los datos de precipitación y temperaturas máximas y mínimas se indican en el cuadro 1.

Cuadro 1: Promedios mensuales de precipitaciones y temperaturas máximas y mínimas. (San Pablo, Provincia de Tucumán).

		1982												1983			
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A
Precip.		304	246	173	106	11	27	18	7	71	-	68	283	212	319	88	130
T°	Max.	29,3	29,5	27,6	25,5	24,2	17,7	19,5	22,9	23,6	29	28,7	28,2	29	30	28	24
	Min.	18,5	18,4	16,9	15,6	11,5	8,2	7,3	8	13,3	14,2	16,3	18,9	18,4	19,8	17,9	15,4

En este mismo lugar se coleccionaron adultos en premadurez, a fin de efectuar observaciones en el laboratorio sobre cópula, oviposición y desarrollo postembrionario.

Pruebas y crías en laboratorio:

Los adultos obtenidos a campo fueron mantenidos en jaulas de madera de 40 x 22 x 22 cm. con tela mosquitero metálica y abundante alimento, agregando pequeños trozos de tallos de *Canna edulis* durante la etapa reproductiva.

La incubación de los huevos se realizó en incubadoras a temperatura constante de 30° C y variable de laboratorio (22,5° C en promedio). No se presentaron problemas para el desarrollo de los embriones y la ulterior eclosión. Los desoves fueron colocados en cápsulas de Petri sobre papel de filtro humedecido con agua destilada. No se registraron ataques por hongos, bacterias o ácaros. Algunos desoves fueron mantenidos dentro del tallo, el que se cortó en trozos pequeños, del tamaño de los desoves que contenía. Algunas veces, los extremos del mismo fueron parafinados para sellarlos, a los efectos de evitar la desecación. El método más usado fue el de aislar los desoves, librándolos de todo vesti-

gio de tejidos vegetales para evitar la incidencia, posiblemente nociva, de la descomposición de los mismos. En los tres casos no hubo diferencias significativas en el porcentaje de eclosiones que, por lo general, llegó al 100 %.

Todos los individuos nacidos de un mismo desove fueron colocados en frascos de vidrio de 300 cm³ de capacidad, con tapa perforada y cubierta con tul. El alimento, consistió en trozos de hojas y fue reemplazado diariamente.

Tanto las ninfas como los adultos permanecieron a temperaturas variables de laboratorio. En el primer caso ésta fluctuó entre los 19 y 32° C y en el segundo entre los 15 y 32° C. La humedad relativa se mantuvo entre el 70 y el 90 %.

Para el estudio de los hábitos alimentarios se utilizaron métodos convencionales, colocando ejemplares aislados en sobres de papel para la obtención de los excrementos. Los restos vegetales contenidos en los mismos, previamente humedecidos y disgregados, fueron utilizados para preparaciones microscópicas temporarias. La epidermis de las hojas de *Canna edulis* fue conservada en forma de preparaciones permanentes, a fin de servir como patrón constante de comparación.

Las observaciones y los dibujos fueron realizados bajo lupa binocular y los desoves y diferentes estadios conservados en alcohol 75 %.

ALIMENTACION

Del estudio de los hábitos alimentarios se constata que los individuos en el campo se alimentan exclusivamente y durante todo el año de *Canna edulis*, pero ante casos de necesidad, en cautiverio, aceptaron otras especies de *Canna* y comieron normalmente hojas de *Heliconia*. El alto grado de especificidad alimentaria se halla correlacionado en gran parte con su tipo mandibular *parénquimo-forbívoro*, descrito por Gangwere y Ronderos (1975) para otras especies del mismo género (*Cornops aquaticum* y *Cornops longicorne*).

Indudablemente, la llegada del invierno representa un serio problema alimentario, ya que en ese momento en la mayoría de las canáceas se secan las partes aéreas. Sin embargo siempre se halla suficiente alimento para la supervivencia de los individuos, los que además, se adaptan disminuyendo su metabolismo y pudiendo subsistir largos períodos sin ingestión alguna de alimento.

Esto ha sido comprobado en laboratorio, donde un grupo de 40 individuos se mantuvo 35 días sin suministro de alimento. Al cabo de este lapso, se verificó un 100 % de supervivencia, mientras que otras especies sometidas al mismo tratamiento murieron a los pocos días. Algo similar, pero con un grado de resistencia menor, se observó en *Leptysma argentina* Bruner. Aparentemente, ésta es una adaptación generalizada entre las especies que pasan el invierno en estado ninfal o adulto.

Es interesante también consignar, el modo de comer las hojas, el que muestra coincidencia con lo descrito para *S. pallida*, *C. aquaticum* y *C. longicorne*. A diferencia de la mayoría de las "tucuras" que comienzan a comer las hojas desde el borde hacia adentro, éstas atacan la hoja en el centro del limbo; la raen llegando a formar orificios redondeados u ovalados, dejando expuestas las nervaduras principales y secundaria. Las ninfas de los primeros estadios poseen las mandíbulas más débiles; raen en la epidermis, pero sin llegar a perforar el limbo de la hoja.

CICLO DE VIDA

Los adultos de *Cornops frenatum cannae* pueden ser encontrados en el campo durante todo el año, ya sea en diapausa reproductiva o con manifiesta actividad sexual. En el primer estado pasan el invierno. A comienzos de la primavera, se verifica una rápida

maduración de las gonadas, produciéndose las primeras oviposiciones.

Para el ciclo 1982-1983, éstas se iniciaron entre los últimos días de Setiembre y principios de Octubre. Las eclosiones se produjeron en la primera quincena de Octubre, de tal manera que los nuevos adultos aparecieron en el campo a mediados de Enero. Son éstos los que pasan el invierno en diapausa reproductiva. Como la oviposición se efectúa en forma escalonada, durante la primavera y parte del verano, en los meses de Enero, Febrero y Marzo, las poblaciones están constituidas por individuos en diferente grado de desarrollo. Inclusive, en el mes de Marzo, pueden encontrarse algunos desoves tardíos, con los embriones a punto de eclosionar. En este caso, si las condiciones ambientales son desfavorables, los individuos no alcanzan el estado adulto antes de la llegada del período frío, pasando entonces el invierno en el último o penúltimo estado ninfal.

Con la aparición de los nuevos adultos, comienzan a desaparecer los invernantes, que ya han cumplido su largo ciclo. En laboratorio éste fue de 300 días en estado adulto. Es de suponer que ésta es la longevidad extrema, ya que en la naturaleza, seguramente, se reduce por la acción de los enemigos naturales, competencia por el alimento, condiciones ambientales extremas, etc.

NUMERO, DURACION Y CARACTERIZACION DE LOS ESTADIOS NINFALES

El número de estadios ninfales es variables en ambos sexos. Las hembras tienden a pasar por seis estadios, mientras que los machos por cinco. No obstante y en crías simultáneas en laboratorio, se presentaron todas las combinaciones posibles: ambos sexos con cinco o seis estadios, determinados individuos con cinco y otros con seis, procedentes del mismo desove e independientemente del sexo, o solamente las hembras con un estadio "extra".

SEXOS		CICLO NINFAL TOTAL (en días)	ESTADIOS					
			1	2	3	4	5	6
MACHOS	A	55	10	9	10	11	15	—
	B	64	10	9	10	11	7	17
HEMBRAS	A	59	10	9	10	11	19	—
	B	63	10	9	10	11	9	14

Cuadro2: Duración del ciclo ninfal y de cada uno de los estadios, según los sexos (promedio). A: con cinco estadios. B: con un estadio extra.

En lo que a coloración se refiere, existe una marcada similitud entre la coloración ninfal de *Cornops aquaticum* y *Cornops f. cannae*. Estudios ulteriores permitirán conocer si este caracter puede ser utilizado para la diagnosis genérica a nivel ninfal. En base a las descripciones para la primera especie y de las observaciones directas para la segunda, se puede afirmar que las ninfas en ambos casos presentan una coloración particular e inconfundible: sobre un fondo verde claro o celeste, manchas rojizas más o menos oscuras. En el caso de *Cornops f. cannae*, las manchas son anaranjado rojizas y se disponen siguiendo siempre el mismo patrón. La disposición de las mismas se ilustra en la figura 1.

Este esquema se mantiene hasta el penúltimo estadio ninfal, donde ya comienzan a insinuarse los colores del adulto. Aparece una banda oscura lateral en la cabeza y los segmentos torácicos; por debajo de ella otra más clara. El dorso es pardusco más o me-

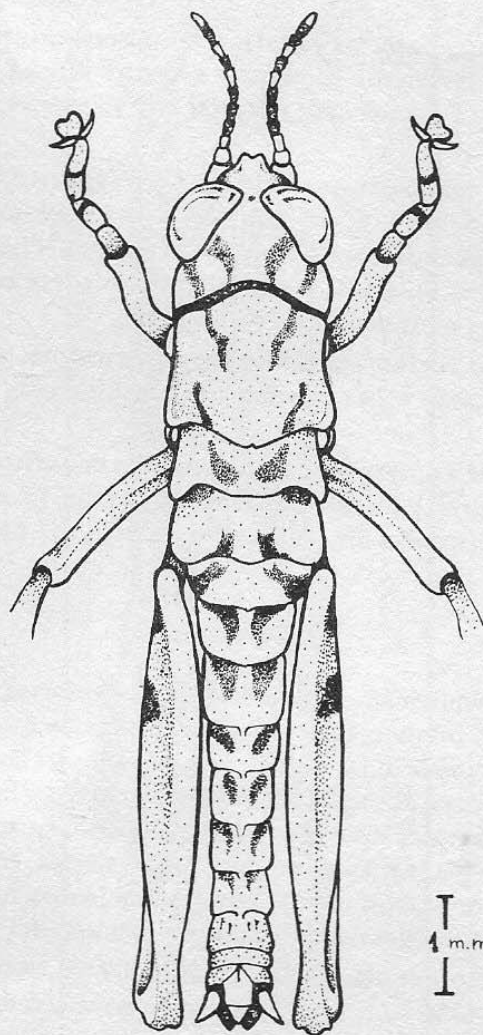


Fig. 1: Patrón generalizado de la disposición de las manchas en ninfas de segundo estadio.

nos oscuro, pero generalmente se vislumbran como fondo, las originarias manchas rojizas

Un caracter, de innegable utilidad en la identificación de los diferentes estadios y de suma practicidad para las observaciones en el campo, es el número de bandas oculares. Este permanece constante para cada estadio. Las ninfas del primer estadio presentan una banda dorso-ventral, a la que se agrega una más por cada muda. Así pueden inclusive reconocerse, aquellas ninfas que pasaron por el estadio "extra". Las bondades de este caracter ya han sido discutidas oportunamente para *Osmilia violacea* (Thunb.) (Turk, 1981).

El comportamiento de las ninfas varía según el estado de desarrollo. Los primeros estadios son sedentarios y se desplazan únicamente unos pocos centímetros en busca de alimento. Por norma, permanecen juntas todas las ninfas del primero y segundo estadio que nacieron simultáneamente de un mismo desove. Desde el estadio tres, se muestran más activas, pierden el sedentarismo y se distribuyen irregularmente entre las hojas.

COPULA

Como hecho curioso, es de hacer resaltar que en ningún caso se han observado cópulas en el campo ni en el laboratorio. En el primer caso puede haber sido un hecho for-

tuito la falta de coincidencia entre las cópulas y las observaciones realizadas, pero los individuos criados en jaulas estuvieron sometidos a control diurno permanente en la época reproductiva. Sin embargo fue imposible detectar una sola pareja en cópula o en intento de la misma.

Esto es coincidente con lo expresado por Zolessi (*op. cit.*), durante el estudio de la biología de *Cornops aquaticum* "... desgraciadamente no pudimos observar el acto mismo de la postura, ni tampoco la copulación. . .". También Hilliard (1982) en su trabajo sobre *Stenacris vitreipennis* señala "... Copulation in these caged specimens was not observed; however, the egg pods contained viable eggs. . .".

Si las observaciones fueron realizadas minuciosamente, todo sugiere una cópula nocturna. Se sigue trabajando sobre el tema con especímenes de *Cornops f. cannae* en cautiverio.

En otras especies de Leptysminae de oviposición endofítica, no se presenta el mismo caso. La cópula es diurna y ha sido descrita en detalle; tal es el caso, entre otros, de *Leptysma marginicollis marginicollis* (Hilliard, *op. cit.*) y de *Leptysma argentina* (Turk, en preparación).

OVIPOSICION

Como ya ha sido mencionado anteriormente, las primeras oviposiciones se verificaron a fines de Setiembre. En un comienzo hay tentativas de oviposición que se manifiestan en los orificios que practican las hembras en los tallos de las plantas. Esta práctica se prolonga durante varios días, al cabo de los cuales comienzan las primeras oviposiciones. Esta práctica no es exclusiva de ejemplares en laboratorio; en la misma época, se efectuó en el campo el censo de los orificios encontrados en *Canna*, comprobándose que la mayoría eran superficiales o estaban vacíos. Los desoves fueron hallados en los tallos, en la base de las nervaduras principales de las hojas y en la unión del pecíolo con el tallo.

La oviposición fue observada en laboratorio el 7 de Octubre a las 17 hs. La hembra raspa y excava en el tallo con el movimiento de las valvas de su ovipositor. Sus tibias posteriores se hallan replegadas debajo de los fémures, sosteniéndose firmemente con sus patas anteriores y medias. En este caso el sitio elegido no reúne las condiciones propicias. Abandona el orificio practicado y cambiando de ubicación inicia nuevamente el proceso. Al cabo de 1 hora 28 minutos, termina la oviposición.

Fueron observadas otras oviposiciones con similar comportamiento, pero con algunas variantes. Frecuentemente las primeras oviposiciones fueron acompañadas por las estrategias anteriormente descritas, mientras que las posteriores fueron más concretas en la elección del lugar adecuado para la postura.

DESOVES

Estos son colocados a profundidad variable, desde los más superficiales (solamente a 3 mm de la superficie), hasta los que se insertan en el centro del tallo. En el primer caso pueden identificarse externamente como una ligera protuberancia que delimita el espacio ocupado por el desove. Al pasar algunos días, experimenta cambios en la coloración, diferenciándose del verde del tallo por un color amarillo pardusco. En el segundo, solamente son identificables por el orificio que es practicado en la superficie y que se halla obliterado por un tapón de sustancia esponjosa. En algunos casos los desoves son rectos, pero generalmente son curvados, con su convexidad hacia el lado opuesto al orificio, presentando algunas veces un aspecto envolvente en el tallo.

Efectuando la disección se puede observar la estructura del desove. Este consta de

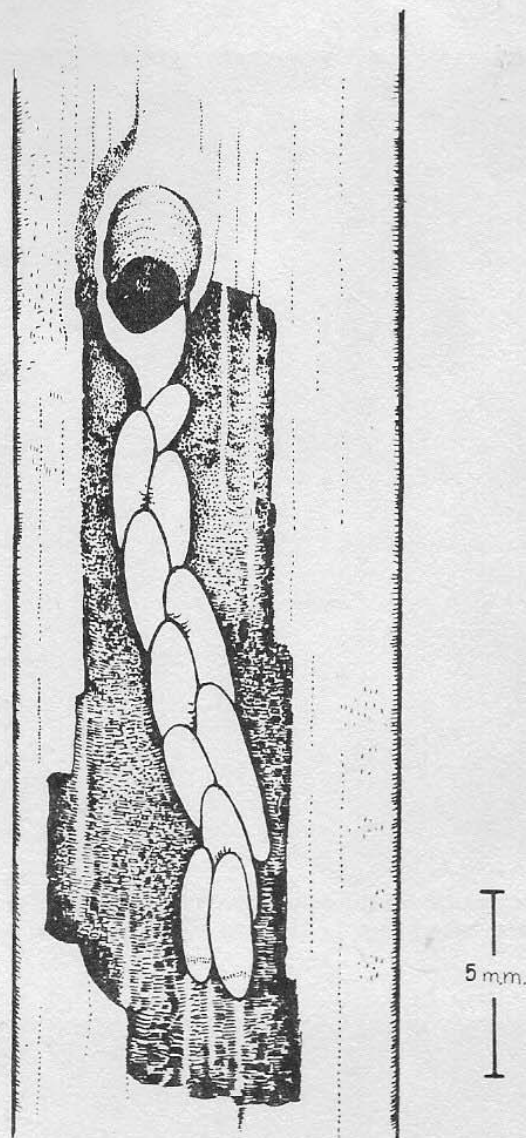


Fig. 2: Corte del tallo, mostrando esquemáticamente la estructura de un desove.

un pedúnculo esponjoso corto de la misma naturaleza y color que el tapón. A continuación se disponen los huevos, ordenados en dos hileras, cementados entre sí y recubierto, el conjunto, por el mismo material esponjoso. Este, en un comienzo, es blanco nacarado y luego se oscurece hasta adquirir tonos parduscos. El número de huevos varía entre 7 y 12, siendo 9,3 el valor promedio por desove.

El largo promedio del desove es de 20,3 mm, correspondiéndole 3 mm al pedúnculo y el resto al conjunto de huevos. El ancho es uniforme en todo el trayecto y en promedio de 2,5 mm, medida que corresponde al ancho de dos huevos más la escasa espuma que los recubre.

No existe diapausa embrionaria, comenzando el desarrollo inmediatamente después de la postura. Los huevos son relativamente largos, 4,8 x 1,1 mm en promedio, de color amarillo limón, que toma tonalidades más oscuras a medida que avanza el desarrollo de los embriones. Este es bastante lento y a temperatura de laboratorio insumió entre 45 y 50 días, entre la postura y los nacimientos. Este período disminuye ligeramente cuando se efectúa la incubación a temperatura constante de 30° C, siendo entonces de 35 a 41 días.

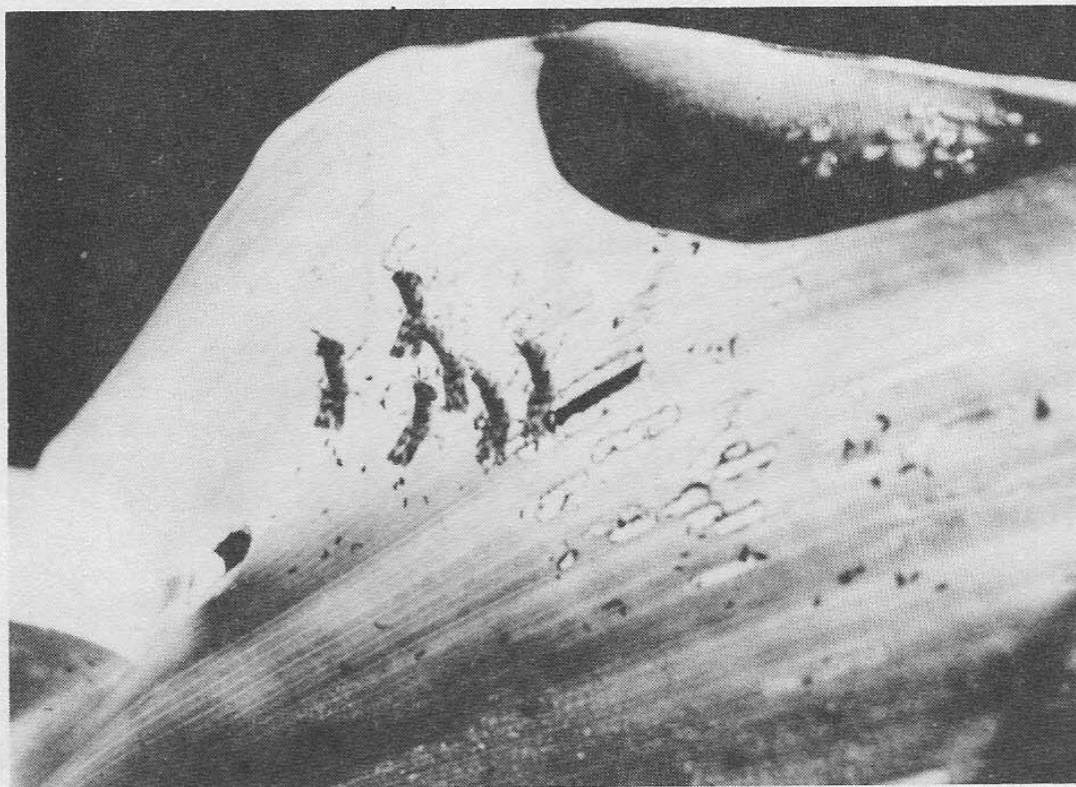


Fig. 3: Ninfas del Primer estadio manifestando su tendencia a la agregación.

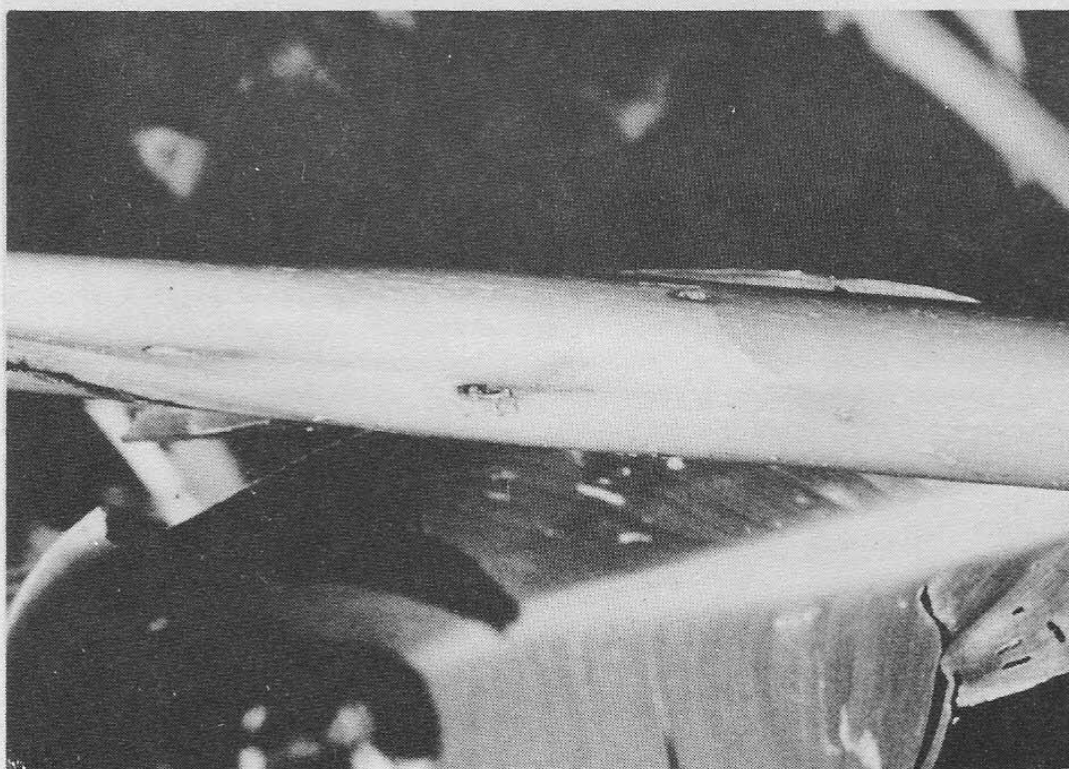


Fig. 4: Aspecto externo de una porción de tallo de *Canna edulis*, con los orificios practicados para la postura.



Fig. 5: Vista general de una mata de *Canna* donde han sido efectuadas las observaciones.

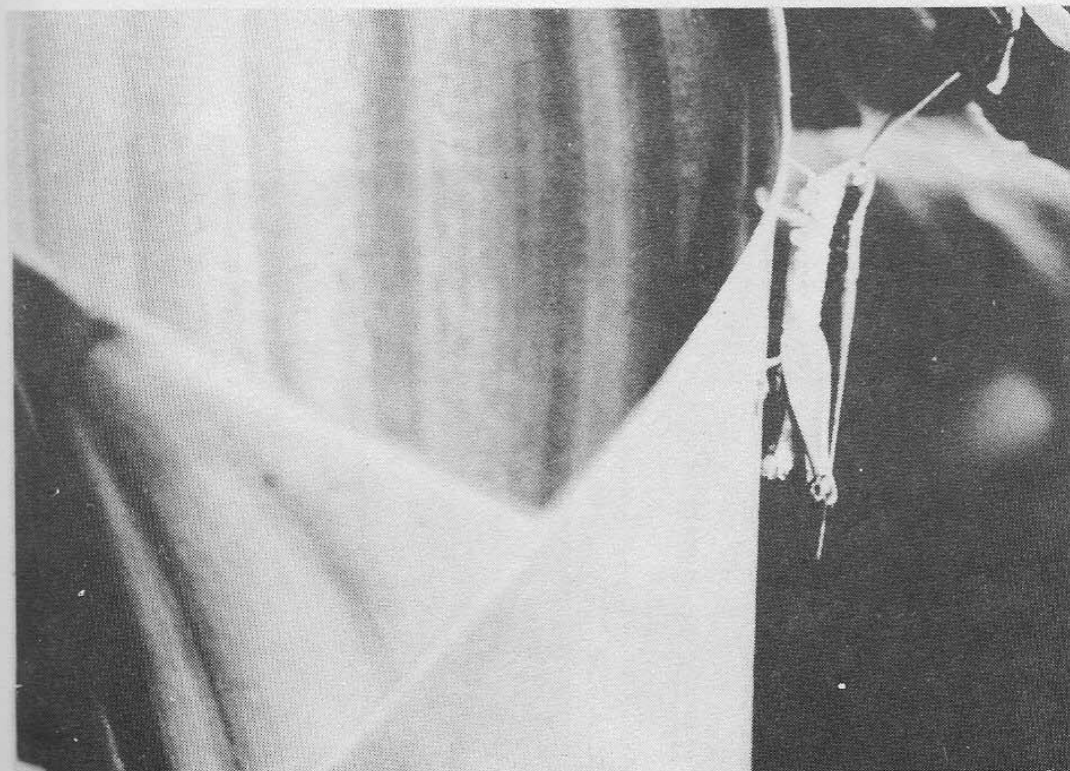


Fig. 6: Adulto (macho), en una hoja terminal, con la evidente banda oscura lateral.

Cuadro 3: Especies de Leptysminae con oviposición endofítica comprobada. El número de huevos por desove está dado mediante el promedio o el rango.

ESPECIES DE LEPTYSMINAE	ESPECIES DE PLANTAS	HUEVOS	LOCALIDADES	REFERENCIAS
<i>Leptysma m. marginicollis</i>	<i>Scirpus californicus nivicus</i> <i>Typha angustifolia</i>	6,4	U.S.A (Texas)	Hilliard (1982)
<i>Stenacris vitreipennis</i>	<i>Scirpus californicus</i> <i>Typha angustifolia</i>	14	U.S.A. (Texas)	Hilliard (1982)
<i>Cornops aquaticum</i>	<i>Eiccbornia azurea</i> <i>Pontederia cordata</i>	30-33	Uruguay Argentina (Bs.As.)	Zolessi (1956) Cordo (1979)
<i>Stenopola pallida</i>	<i>Echinodorus grandiflorus</i>	16	Argentina (Bs.As.)	Cordo (1979)
<i>Cornops frenatum cannae</i>	<i>Canna edulis</i>	9,3	Argentina (Tucumán)	Turk
<i>Leptysma argentina</i>	Varias gramíneas	10,5	Argentina (Tucumán)	Turk (en preparación)

DISCUSION

Dentro de la Subfamilia Leptysminae, han sido estudiadas las biología de cinco especies americanas de oviposición endofítica, incluyendo la aportada en este trabajo. Una sexta, referida a *Leptysma argentina* Bruner, se encuentra en vías de elaboración. En todos los casos, los desoves son colocados dentro de los tejidos vegetales y los individuos adultos pasan el invierno en diapausa reproductiva. Esto es claramente explicable: los vegetales huéspedes (gramíneas, ciperáceas, canáceas, etc.) se secan durante este período, por lo que los desoves no podrían permanecer viables, por carecer de la humedad necesaria para el desarrollo de los embriones.

En oposición a otras especies estudiadas, que están directamente asociadas con plantas acuáticas o semiacuáticas, *Cornops f. cannae* se halla relacionado con *Canna edulis*, especie higrófila y cultivada, abundante a los costados de las rutas en la Provincia de Tucumán. Durante la noche y en días frescos, se protege dentro de las hojas terminales envolventes, que le sirven de refugio y alimentación. En el invierno se encuentran, además, individuos guarecidos debajo de hojas secas o entre las hierbas.

De lo observado hasta el momento, todas las especies oviponen en primavera y parte del verano. Los huevos carecen de diapausa, dando lugar a la generación de invernantes adultos. Solamente *Stenacris vitreipennis* en el este de Texas (Estados Unidos), presenta dos generaciones anuales: una en temprana primavera y otra a fines del verano (Hilliard, 1982). No obstante Rehn y Eades (1961), mencionan una sola generación para esta especie en la zona de Florida. Ello depende probablemente de las diferentes condiciones imperantes en las dos regiones que han determinado adaptaciones particulares dentro de cada una de las poblaciones.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. H.R. Roberts, recientemente fallecido, por las sugerencias, observaciones y constante estímulo para la iniciación de los estudios biológicos de los Leptysminae del noroeste argentino. Al Lic. M. Barrera por su colaboración en la obtención de datos y el cuidado de las crías en laboratorio. Al Dr. R. Ronderos por la revisión crítica del original.

SUMMARY. *Acridoids from NW. of Argentina. VI. Life cycle and endophytic oviposition of Cornops frenatum cannae Roberts and Carbonell (Acrididae, Leptysminae).*

Cornops f. cannae is a subspecies of Leptysminae found in Tucumán province, Argentina. Its ovipositor has special adaptations for endophytic oviposition in *Canna edulis* Ker-Gawl. In this paper, data are given on adult behaviour, nymphs characterization and form of oviposition; egg pods are also described.

BIBLIOGRAFIA

- CORDO, H.A., 1983. Endophytic oviposition of the neotropical hygrophylus grasshopper *Stenopola pallida* (Acrididae, Leptysminae). *Proceeding 2nd. Triennial Meeting PAAS*, Bozeman, Montana.
- GANGWERE, S.K. y RONDEROS, R.A., 1975. A Synopsis of food selection in Argentine Acridoidea. *Acrida* 4: 173 - 194.
- HILLIARD, J.R., 1982. Endophytic oviposition by *Leptysma marginicollis marginicollis* and *Stenacris vitreipennis* (Orthoptera, Acrididae, Leptysminae) with life history notes. *Trans. Amer. Ent. Soc.* 108: 153 - 180.

- REHN, J.A.G. y EADES, D.C., 1961. The tribe *Leptysmiini* (Orthoptera: Acrididae) as found in North America and Mexico. *Proc. Acad. Nat. Sci. Phil.* **113**: 81 - 133.
- ROBERTS, H.R. y CARBONELL, C. 1979. A revision of the genera *Stenopola* and *Cornops* (Orthoptera: Acrididae: Leptysmiinae). *Proc. Acad. Nat. Sci. Phil.* **131**: 104 - 130.
- ZOLESSI, L.C., 1956. Observaciones sobre *Cornops aquaticum* Br. (Acridoidea, Cyrtacanthac.) en el Uruguay. *Rev. Soc. Uruguay Ent.* **1**: 3 - 28.