

## ZAGREUS HEXASTICTA (CRAMER) (COLEOPT.: COCCINELLIDAE) PREDATOR DE ORTHEZIA SPP. Y OTROS COCCOIDEOS

Juan F. Pacora R.<sup>2</sup>

## RESUMEN

El autor hace especial referencia a los caracteres morfológicos, ciclo biológico y predación de este pequeño coccinélido que en crianzas de laboratorio ha mostrado ser un promisor controlador biológico de diversas especies de *Orthezia* y otros coccoides. Los juveniles comen huevos en

los ovisacos de las hembras ovíparas. Los adultos se alimentan tanto de huevos como de juveniles y adultos de *Orthezia*. Ha demostrado tener un ciclo biológico más corto, un período de reproducción más largo y mayor longevidad que su presa. También se alimenta de *Pseudococcus*.

## SUMMARY

The author has studied the morphology, biological cycle and predation of this coccinellid, which in the laboratory has shown to be a very active devourer of different species of *Orthezia* and other coccoides. The juveniles feed on the eggs found in the egg-sacs of the females; the adults eat

indistinctly eggs, juveniles or adults of *Orthezia*. *Zagreus hexasticta* has shown a shorter biological cycle; a longer period of reproduction and higher longevity than *Orthezia*. This coccinellid also feed on *Pseudococcus*.

## INTRODUCCION

*Zagreus hexasticta* (Cr.) coccinélido predator, que fue hallado por primera vez en el Valle del Chillón, sobre *Baccharis lanceolata*, al estado larval, y como adulto, en *Ambrosia artemisioides*, asociado a *Orthezia nigrispinis* Beingolea. Pruebas de predación sobre *Orthezia pseudoinsignis* (Morrison) sub-especie *peruviana* Being, confirmaron su condición de predator de *Orthezia* spp. Posteriormente, en 1967, fue hallado en plantas de olivo, en terrenos del Centro de Introducción y Cría de Insectos Útiles (CICIU), predatando sobre *Orthezia olivicola* Being. y más tarde aún (1970), en cultivos de algodón, en Lambayeque, asociado a *Pseudococcus* spp. (Beingolea 1965, 1971).

La especie concitó el interés del CICIU, especialmente por su probada capacidad de atacar todos los estadios biológicos de *Orthezia* spp., una de cuyas especies (*O. olivicola*) constituye una plaga de importancia en zonas olivícolas del sur del país y era objeto de intenso estudio en esos años, en particular respecto a las posibilidades de obtener el control biológico de la misma, para cuyo objeto *Zagreus* se mostraba como una especie promisor. Con estas miras se iniciaron estudios sobre su identidad, biología y posible utilización en el control biológico de ortézidos.

Los resultados de las observaciones y estudios realizados en el CICIU, fueron presentados en forma sumaria (Beingolea 1971), pero faltaba un estudio morfológico completo y la presentación detallada de su biología, cuya presentación es el objeto del presente trabajo.

## Identificación

La especie que estudiamos figura como registrada en el Perú, por primera vez por Aguilar en 1964, bajo el nom-

bre de *Exochomus hexasticta* (Cr.), dentro de una relación de 157 artrópodos de la vegetación de lomas. El material coleccionado en el Valle de Chillón y otras localidades no pudo ser determinado por confrontación con las colecciones del Museo Nacional de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos y del Departamento de Entomología de la Estación Experimental Agrícola de La Molina, por no existir ejemplares en las correspondientes colecciones. Dicho material fue enviado a Washington y determinado por E.A. Chapin bajo la nueva combinación de *Zagreus hexasticta* (Cr.) contenida en carta al autor de fecha 19 setiembre 1966.

En base a la identificación proporcionada por E.A. Chapin, la nueva combinación fue utilizada por O. Beingolea (1971), al tratar de esta especie como predator de *Orthezidos* peruanos, pero sin señalar que se trataba de una nueva combinación.

E.A. Chapin, en su comunicación, indica:

— que la especie "fue descrita en 1874 por Crotch (Revision of the Coccinellidae) como *Bromus hexasticta*";

— que "en 1902 Wise (Deutsch. Ent. Zeit., Pág. 176) retiró la especie del género *Bromus* y la colocó en el género *Exochomus*";

"Se encontró deseable elevar *Zagreus* Mulsant, de Sub-Género a Género, debido a ciertas diferencias estructurales que existen entre el grupo y *Exochomus* Redtembacher. Parece que *Zagreus*, con antenas de 8 segmentos, ha reemplazado a *Exochomus*, cuya antena es de 10 segmentos, en el Nuevo Mundo, al sur de Panamá". (Champin 1965 b).

— y finaliza diciendo "mi asignación de la especie al género *Zagreus* no ha sido publicada y sugiero que usted indique en su trabajo que la combinación es nueva".

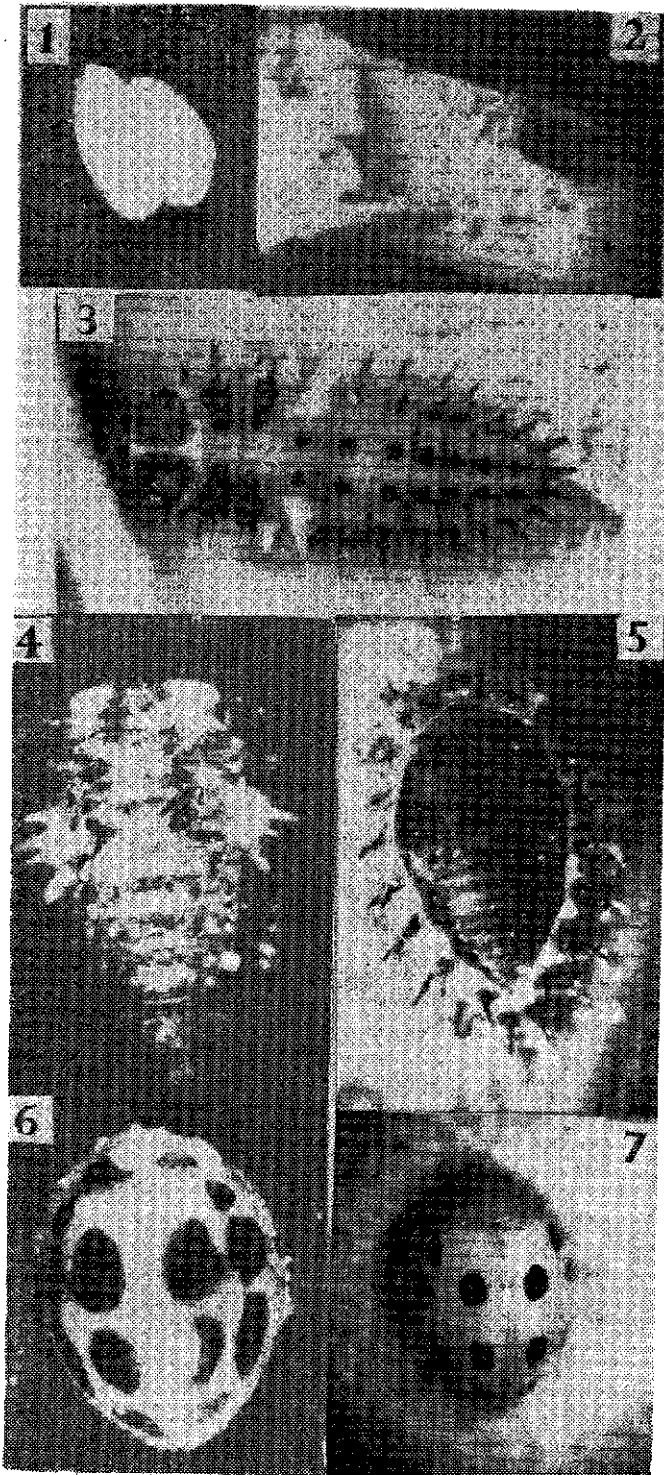
## MORFOLOGIA DE LOS DIFERENTES ESTADIOS DE DESARROLLO

Huevo (Fig. 1).

De forma elíptica, con el extremo cefálico más ancho; de 1 mm. de largo por 0.5 mm. de diámetro en su parte más ancha; recién ovipositadas son de color amarillo limón,

1 Parte de este trabajo fue presentado en la XIX Convención Nacional de Entomología, Huánuco-Perú, 24-29 octubre 1976. Recibido para publicación, Diciembre 1980.

2 Actual Jefe del C.I.C.I.U., Ministerio de Agricultura y Alimentación. Ing. Agr., Entomólogo.



ZAGREUS HEXASTICTA (CRAMER)

1, huevo.- 2, perforación abierta por la larva, en el ovisaco de *Orthezia* de olivo, para devorar los huevos.- 3, larva del último estadio.- 4, pupa (vista ventral).- 5, pupa (vista dorsal).- 6, hembra adulta.- 7, macho adulto

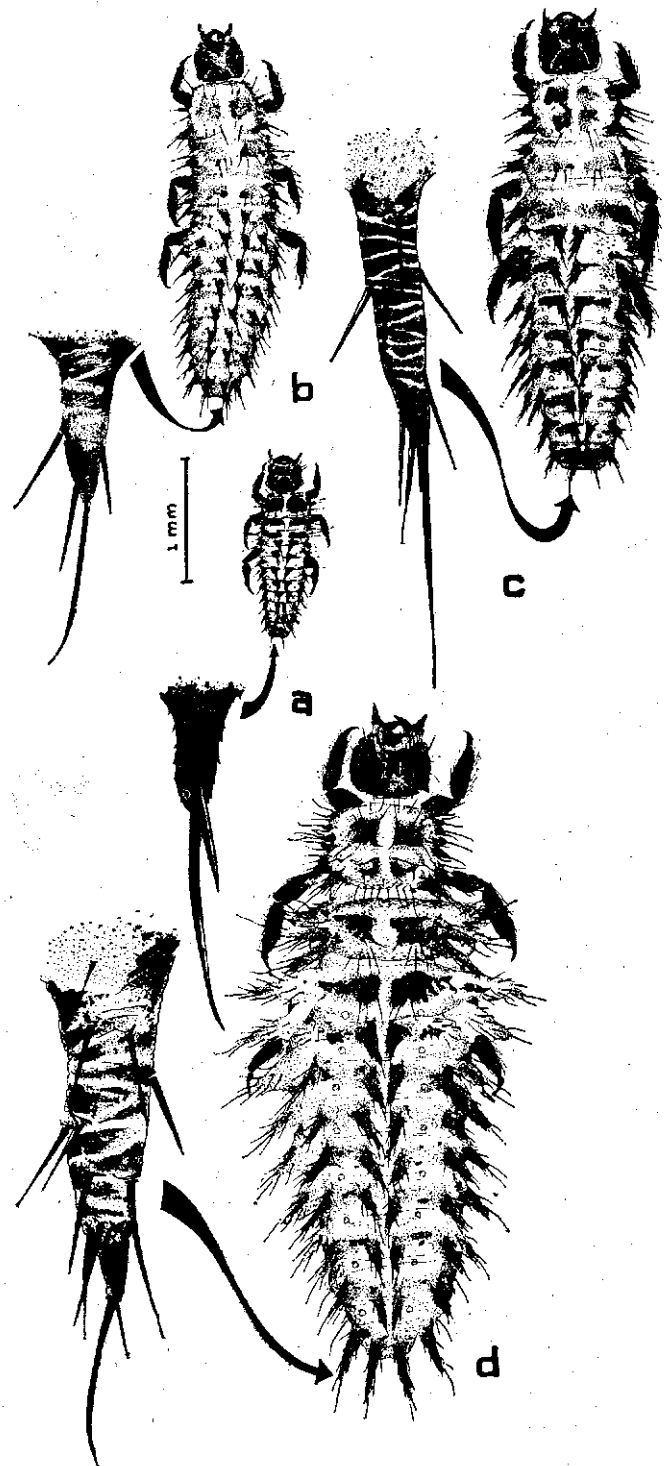


FIGURA 8.- ESTADIOS LARVALES DE ZAGREUS HEXASTICTA (CRAMER)

a, Larva I.- b, Larva II.- c, Larva III.- d, Larva IV. Se muestra el detalle de los paráscalos del último segmento abdominal.

no anaranjados como en la mayor parte de los coccinélidos mayores frecuentes entre nosotros, (*Cycloneda*, *Hippodamia*, *Eriopis*). Son colocados oblicuamente y no verticalmente como en el caso de los otros coccinélidos citados.

**Estadio larval** (Figs. 3,8)

La larva es campodeiforme con el abdomen ahusado. Los cuatro estadios larvales poseen diferencias apreciables en el tamaño, que va de poco más de 1 mm en larva I, hasta 4 mm o poco más en la larva IV y en el grado de desarrollo de las chalazas y parascalos, que en el primer estadio aparecen como setas largas con espinulas y con una pequeña base carnosa (Fig 8, a). Es por esta razón que la descripción que sigue se basa en la larva de último estadio:

**Cabeza**, mandíbulas y patas infuscadas de negro, excepto la parte central y posterior de la cabeza, que es más clara, y la porción distal del fémur y la uña tarsal (una garra simple), que son claras.

**Pronotum**, con dos placas oscuras que lo cubre casi por completo, separadas centralmente por una banda clara muy angosta. A cada lado de la línea media existen alrededor de 25 setas verdaderas (sin base carnosa), de distintos tamaños; con 5 parascalos (distinguidos por sus bases carnosas), ubicados en el borde externo o lateral; 3 parascalos menores (de base simple) en el borde posterior.

**Mesonotum**, con una franja quitinizada, oscura, cortada al medio. A cada lado de la línea se encuentran 9 setas dorsales verdaderas; 3 parascalos laterales (más complicados y de mayor base que los del pronoto); 2 parascalos dorso laterales de base común; y 3 parascalos menores de base simple en el centro del borde posterior.

**Metanotum**, con una franja transversal oscura, quitinizada, de borde anterior irregular, muy angosta al centro, con 10 setas verdaderas a cada lado de la línea media; con 2 parascalos en el borde lateral externo, poco o nada infuscados; 2 parascalos dorso laterales fuertemente infuscados; y 3 parascalos menores dorso centrales en el borde posterior.

**Segmentos abdominales**, con infuscación aparente debida a las bases oscuras de los parascalos. Con 6 parascalos en los segmentos I a VI: 2 dorso centrales, 2 dorso laterales y 2 laterales. El segmento abdominal VII sin parascalos. El segmento abdominal VIII (último), con 4 parascalos: 2 terminales o caudales (1 a cada lado de la línea central) y 2 laterales (1 a cada lado, en el borde externo, hacia la base del segmento). Los parascalos laterales y dorso centrales del segmento abdominal I carecen de infuscación.

Todos los parascalos, en la larva recién emergida, presentan 2 espinas (terminal y sub-terminal) y una base carnosa cubierta de espinulas. Ellos evolucionan de un estado a otro, con un aumento del número de espinas en la porción terminal del parascalo y la aparición de nuevas espinas subterminales y basales en la porción carnosa del mismo, conforme crece, alcanzando un número creciente de espinas en los sucesivos estadios. Esta evolución se ilustra respecto al parascalo del último segmento abdominal, pero se produce en todos los parascalos, en una forma parecida (Fig. 8).

**Pupa** (Figs. 4, 5)

Corta, de 4 mm. de largo. Negruzca, involucrada en la última piel larval, que no se repliega, se abre solamente en el dorso, longitudinalmente, dejando ver la pupa en gran parte.

**Adulto** (Figs. 6, 7, 9)

El adulto es sumamente activo. En reposo o muerto es casi circular. Vivo, extiende la cabeza prognata hacia adelante. Mide 5 mm de largo y 3.75 mm de ancho en las hembras. Las hembras son ligeramente más robustas y más grandes que los machos. Pronotum, con dos manchas negras, redondeadas, en el margen posterior una a cada lado de la línea media, unidas por una barra negra o no, que corre en ese margen; manchas que pueden faltar o estar considerablemente atenuadas. Cada élitro con 6

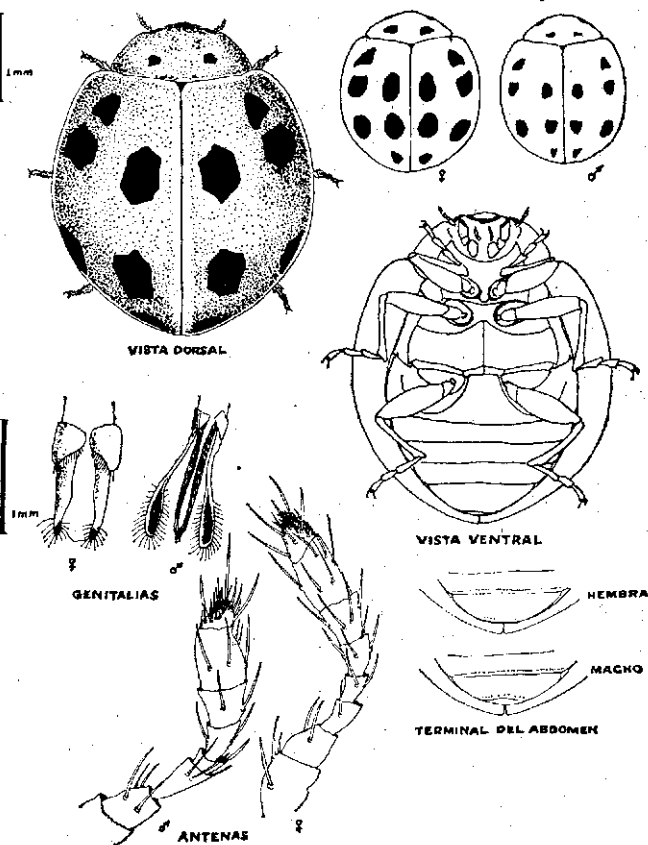


FIGURA 9.- CARACTERISTICAS DIFERENCIALES DEL ADULTO DE ZAGREUS HEXASTICTA (CRAMER).

manchas negras que se fusionan, en mayor o menor grado, en algunas casos y que pueden hacerlo de modo diferente en ambos élitros de un mismo individuo; tales manchas, sin variar en número o distribución, pueden ser más pequeñas y distantes.

En algunos individuos la mancha más grande es la primera dorsal, en otros es la segunda dorsal o la tercera lateral. Alguna mancha puede faltar o el tamaño de las mismas puede ser reducido. Ejemplares colectados en higuera, en ambiente desértico (Pampa de Pisco), viviendo sobre *Saissetia oleae* Bern., mostraron una coloración calficable como crema sucio.

**CICLO DE DESARROLLO**

El ciclo vital fue objeto de estudios en laboratorio en el Centro de Introducción y Cría de Insectos Útiles (CICIU), en 1965 (Pacora: dos ciclos de Otoño, notas sin publicar); 1966 (Pacora: un ciclo de Otoño, notas sin publicar); y 1971 (Canales: un ciclo de Verano, un ciclo de Invierno). La información de Canales fue utilizada en forma sumaria por Beingolea (1971). Se presenta aquí la información completa en forma detallada, por considerar que la cobertura publicada, si bien suficiente en cuanto al propósito perseguido de proporcionar una síntesis del desarrollo en condiciones extremas, (Verano e Invierno), requiere ser ampliada, no sólo para incluir los ciclos de una estación intermedia, sino para profundizar en detalles no contenidos en la literatura referida.

La información sobre la duración de las distintas etapas del desarrollo está contenida en el Cuadro 1. Para el estudio se utilizaron diversos grupos de huevos, individualizados en placa petri, utilizando como presa huevos de

*Planococcus citri*, propagado en tubérculos de papa. En total se condujeron 17 biología individuales en Verano (se completaron sólo 6); 24 en Invierno (se completaron 19) y tres grupos en Otoño, iniciados con 40, 91 y 35 huevos, de los cuales se consiguió obtener, 16, 26 y 13 biología completas, respectivamente. El margen de éxito fue, pues, de 35, 79, 40, 29 y 37 por ciento, con mortalidades totales de 65, 21, 60, 71 y 63 por ciento. La mortalidad más alta ocurrió en Verano (65%), la más baja en Invierno (21%), correspondiendo al Otoño una mortalidad de 64.7, muy cercana a la de Verano.

Los Cuadros 2, 3, 4 contienen detalles sobre la duración de los distintos estadios larvales en el ciclo de Otoño. En ellas se pueden ver que el estadio I es el más corto y el estadio IV es el más largo. En total se observaron, sin excepción, tres mudas y cuatro estados larvales.

Los adultos obtenidos fueron objeto de estudio sobre su capacidad de reproducción y longevidad. Los datos correspondientes se encuentran contenidos en el Cuadro V. La cópula es prolongada, habiéndose observado una duración de 50 a 71 minutos, con un promedio de 57.5 minutos. En observaciones de Verano la pre-oviposición duró de 15 a 18 días. La longevidad de las hembras se extendió de 68 a 404 días, con un promedio de 208 días. La oviposición alcanzó de 33 a 385 huevos por hembra, con un promedio de 195 huevos.

El número de cópulas no parece influir mucho sobre el éxito en la reproducción. Una hembra que vivió 349 días realizó dos cópulas y depositó 385 huevos; otra que vivió 404 días y realizó una cópula, depositó 349 huevos. Ambas hembras tuvieron periodos de pre-oviposición (15 y 18 días) y post-reproductivo (40 y 28 días) comparativamente iguales. A continuación se presentan los registros detallados de estas dos hembras, que fueron las más longevas y prolíficas del grupo estudiado.

	Hembra I.-	Hembra II.-
Postura	6 días	6 días
Vida larval	19 días	24 días
Pre-Pupa	1 día	3 días
Pupa	9 días	7 días
Pre-oviposición	18 días	15 días
Primer huevo	29-III-71	29-III-71
Ultimo huevo	28-XII-71	07-II-72
	(Reproducción: 274 días)	(Reproducción: 315 días)
Post-reproducción	28 días	40 días
N° de cópulas	2	1
N° de huevos	385	349
Longevidad	349 días	404 días
	(Del 12-II-71: eclosión)	(Del 12-II-71: eclosión)
	(Al 27-I-72: muerte)	(Al 23-III-72: muerte)

CUADRO I - RESUMEN DEL CICLO DE DESARROLLO, EN DIAS, DE ZAGREUS HEXASTICTA (CR) N. COMB. (CHAPIN, 1966).

(Las duraciones promediales y los rangos se dan entre paréntesis).

	Ciclo de Verano (Feb./Mar.- 1971)	Ciclo de Otoño (May./Jun.- 1966)	Ciclo de Invierno (Jul./Ago.- 1971)	Total de Biologías
Incubación	6.8 (5-10)	7.0 (5-9)	8.1 (5-14)	
Vida larval	20.4 (17-26)	23.5 (16-30)	27.2 (16-51)	
Pre-pupa	2.5 (1-3)	2.9 (2-5)	3.1 (2-8)	
Pupa	7.0 (6-9)	11.1 (6-19)	11.2 (6-16)	
Ciclo Total (Huevo/Adulto)	33 (32-35)	44.5 (36-57)	50.1 (39-66)	
Número de casos:				
Inicio	17	35	24	76
Fin	6	13	19	38

CUADRO 2 - ZAGREUS HEXASTICTA (Cr.) N. COMB. (CHAPIN, 1968) BIOLOGIA DE OTOÑO (ABRIL/MAYO - 1965 (N° ORIGINAL: 40 HUEVOS)

Datos Considerados	Incubación	Vida larval					Prepupa #	Pupa	Total Huevo/Adulto
		Lv. I	Lv. II	Lv. III	Lv. IV	Total			
Promedio	6.5	4.1	3.4	4.2	8.6	20.3	?	7.1	33.9
Rango	2-10	3-5	3-6	3-6	5-14	17-26	?	7-9	28-38
Valor más frecuente	6 días (45% casos)	4 (50% casos)	3 (37% casos)	4 (37% casos)	7 (30% casos)	18 (40% casos)	?	7 (44% casos)	32 (25% casos)
Numero de casos	22	20	19	19	17	17	17	16	16
Mortalidad en c/estadio **	18 (45% Predación)	2	1	0	2	0	0	1	--
Mortalidad N° acumulada %	18 45%	20 50%	21 52.5%	21 52.5%	23 57.5%	23 57.5%	23 57.5%	24 60%	24 60%

\* En este ciclo la duración del estado de pre-pupa no fue registrado y quedó incluida en la duración del estadio larval IV.

\*\* La mayor mortalidad fue debido a "no viabilidad" de huevos, los que se sumían sin causa conocida; en segundo lugar se precisó la muerte de huevos chupados por ácaros.

CUADRO 3 - ZAGREUS HEXASTICTA (CR.) N. COMB. (CHAPIN, 1966) BIOLOGIA DE OTOÑO (MAYO/JUNIO - 1965) (Nº ORIGINAL: 91 HUEVOS)

Datos Considerados	Duración de las distintas etapas de desarrollo (en días)								
	Incubación	Vida larval					Prepupa *	Pupa	Total Huevo/Adulto
		Lv. I	Lv. II	Lv. III	Lv. IV	Total			
Promedio	8.1	5.8	4.9	5.3	12.3	28.3		9.7	46.1
Rango	3-9	4-10	3-9	4-11	8-18	20-37	?	6-16	37-53
Valores más frecuentes	9 (43%)	5-6 (61.2%)	5 (30.2%)	4 (32.5%)	10-11-12 (63%)	23-26-31 (50%)	?	9 (27%)	11 (35%)
Número de casos	70	56	43	40	34	34	34	26	65
Mortalidad en c/estadio	21 (Hvs. no viables)	14 (4+10 perdidas)	13 (5+8 perdidas)	3	6	0	0	8 (dc seca-ción en pupa)	0
Mortalidad: Nº acumulada : %	21 23%	35 38.5%	48 52.8%	51 56%	57 62.6%	57 62.6%	57 62.6%	65 71.4%	65 71.4%

\* En este ciclo la duración del estado pre-pupa no fue registrado y quedó incluida en la duración del estadio larval IV.

CUADRO 4 - ZAGREUS HEXASTICTA (CR.) N. COMB. (CHAPIN, 1966) BIOLOGIA DE OTOÑO (MAYO/JUNIO-1966) (Nº ORIGINAL: 135 HUEVOS)

Datos Considerados	Duración de las distintas etapas de desarrollo (en días)								
	Incubación	Vida larval					Prepupa	Pupa	Total Huevo/Adulto
		Lv. I	Lv. II	Lv. III	Lv. IV	Total			
Promedio	7.0	5.1	4.9	5.2	8.3	23.5	2.9	11.1	44.5
Rango	5-9	3-8	3-8	4-8	5-12	16-30	2-5	6-19	36-57
Valores más frecuentes	7 (57%)	5 (35%)	3 (30%)	4 (42%)	8 (30.7%)	20-21 (51%)	2-3 (80%)	10-11 (46%)	41-47 (33%)
Número de casos	35	20	20	19	15	15	15	13	13
Mortalidad en c/estadio	15	0	1	4	0	0	2	0	0
Mortalidad: Nº acumulada : %	15 42.8%	15 42.8%	16 45.7%	20 57.1%	20 57.1%	20 57.1%	22 62.8%	22 62.8%	22 62.8%

CUADRO 5 - RESUMEN DE LA CAPACIDAD DE REPRODUCCION Y LONGEVIDAD DE ZAGREUS HEXASTICTA (CR.) N. COMB. OBSERVADA EN 7 HEMBRAS

	Descendencia por hembra (Nº de huevos por hembra)	Longevidad de la hembra en días.
Mínima	33	68
Máxima	385	404
Promedio	195	208

REGIMEN ALIMENTICIO

El adulto ha sido hallado tres veces asociado con *Orthezia* spp.; una vez en *Ambrosia artemisioides* (Valle del Chillón), otra en olivo (*Callao*) y en *Baccharis lanceolata* (Valle de Cañete); dos veces asociado con Pseudococcidae, en ambas ocasiones, en cultivos de algodón (Chillón y Lambayeque); y con *Saissetia oleae* Bern. en plantas de higuera (pampas de Pisco).

La larva ha sido asociada a *Orthezia* spp. en dos ocasiones, en *Baccharis lanceolata* (Valle del Chillón) y en olivo (Callao).

En el laboratorio las larvas no aceptaron juveniles de *Orthezia* spp., pero saquearon los avisacos comiendo los huevos, para lo cual perfora orificios nítidos en el ovisaco (Fig. 2). Parecen ser incapaces de vencer la barrera de los procesos cerosos, que les impiden llegar con las man-

díbulas al cuerpo de las queresas jóvenes, y que carecen de la capacidad de las larvas de *Scymnus (Nephus)*, de succionar una presa cogiéndola sólo por una de las patas. Los huevos son chupados, no devorados, mediante mandíbulas suctoras, por inyección y succión alternadas. Los adultos comen masticando activamente y devoran juveniles y adultos de *Orthezia* spp.; y, si tropiezan con un pupario de *Gitona* o *Melaleucopsis*, lo devoran con fruición; los ovisacos son comidas al final, desbaratados y los huevos con fragmentos de cera y todo, son devorados.

Presas bien aceptadas en laboratorio son los distintos Pseudococcidae, a los cuales se les da preferencia por la razón práctica de su fácil propagación, tan fácil que constituyen plaga de insectario. Las larvas y adultos de *Zagreus* se sostienen perfectamente con los huevos de estas especies:

Los adultos aceptan bien huevos de lepidópteros y mal los áfidos.

Sobre la aceptación de *Orthezia* spp. por el adulto, es de interés un registro sobre observaciones realizadas en el curso de 4 días, con un adulto retenido 24 horas sin alimento antes de la prueba. En los datos del Cuadro 6 se pone de manifiesto un componente de la predación: sociedad y el Cuadro 7 se refiere a juveniles.

La capacidad de predación de la larva de *Zagreus hexasticta* (Cr.) se incrementa a medida que la larva crece, pasando de un consumo mínimo de 15 huevos por día (larva del I estadio) a un máximo a los 24 días (larva de IV estadio) en que consume 83 huevos por día. Dando un promedio general de 46.3 huevos predados por día (desde larva I a larva IV), lo que equivale al saqueo de un ovisaco.

**CUADRO 6 — CAPACIDAD DE PREDACION DEL ADULTO DE ZAGREUS HEXASTICTA (Cr.) N. COMB. EN CONDICIONES DE LABORATORIO.**

TIEMPO	Presas devoradas de ORTHEZIA spp.			Consumo	
	Juveniles	Adultos	Total	Por hora	Por día
1 hora	6	1	7	7	
24 horas (acumulado)	16	4	20	0.83	27
48 horas (acumulado)	24	6	30	0.62	10
72 horas (acumulado)	33	6	39	0.54	9
96 horas (acumulado)	36	7	43	0.44	4

**CUADRO 7 — CUADRO RESUMEN DE LA CAPACIDAD DE PREDACION DE LARVAS DE ZAGREUS HEXASTICTA (Cr.) N. COMB.**

Tiempo en días (acumulativo)	Estadio larval	Huevos consumidos por día	N° de huevos de <i>Orthezia</i> spp. predatados (acumulativo)
5	I	15	75
10	II	35.4	252
15	III	28.6	395
20	IV	77.2	781
24	IV	83	1,113

En el Gráfico 1, se establece la relación entre el promedio de presas (huevos de *Orthezia* spp.) devorados por un individuo de *Zagreus hexasticta* (Cr.) en su vida larval, a intervalos de 5 días y los estadios larvales correspondientes, I a IV (duración promedio).

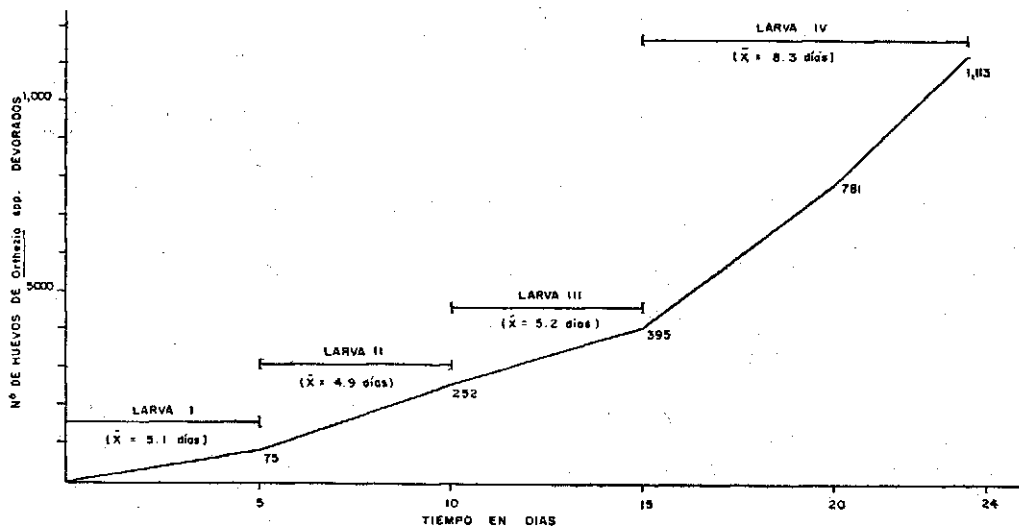


GRAFICO N° 1 CAPACIDAD DE PREDACION DE LA LARVA DE *Zagreus hexasticta* (Cr.)

**POSIBILIDADES DE ZAGREUS HEXASTICTA (Cr.) PARA EL CONTROL BOLOGICO DE ORTHEZIA SPP.**

Desde las primeras observaciones realizadas sobre el comportamiento de esta especie y sus presas, se ha observado su persistente asociación con *Orthezia* spp. (Homoptera: Ortheziidae), género que cuenta con un buen número de especies en el Perú, algunas de las cuales constituyen plagas de interés económico en cultivos como: berengena (Wille 1952), olivo, cítricos, arroz y caña de azúcar (Bejngolea 1965/1971). Esta asociación y la posibilidad de poder obtener el control biológico de alguna de las especies de *Orthezia* mediante la adecuada manipulación de este predador, han sido factores determinantes de los estudios realizados sobre *Zagreus*.

En cuanto a las posibilidades de *Zagreus* de actuar como un verdadero factor de regulación, algunos indicios iniciales obtenidos han sido realmente alentadores. Así, en una ocasión se ha visto la aniquilación local de poblaciones de *O. nigrispinis* en plantas de chilco en el valle de Chillón; y en plantas de olivo en la Estación Cuarentenaria Vegetal del Callao se ha visto persistir por largo tiempo lo que parecería ser una situación de equilibrio de poblaciones de *O. olivicola* bajo la acción de *Zagreus*, junto con el predador de huevos *Gitona brasiliensis* (Diptera: Drosophilidae). Sin embargo, los intentos de introducción al valle de Yauca donde *O. olivicola* es plaga de interés económico, no han tenido éxito. Nuevas esperanzas se abren con estas investigaciones que demuestran por una parte, una capacidad biológica suficiente y, por otra, la posibilidad de una crianza masiva basada en la aceptación de una presa fácil de criar en laboratorio en forma masal, tal como *Pseudococcus* spp.

La capacidad biológica queda en evidencia cuando se comparan ciertos parámetros biológicos de *Zagreus hexasticta* y su capacidad de predación, con parámetros biológicos de *Orthezia* spp., que miden la capacidad de incremento de estas especies. El Cuadro 8 permite establecer la comparación correspondiente.

*Zagreus hexasticta* se nos presenta así como un predador:

- (1) de ciclo de desarrollo más corto que el de su presa;
- (2) de ciclo de reproducción más largo que el de su presa y
- (3) de una vida adulta mas larga que la de su presa.

**CUADRO 8**— COMPARACION DE ALGUNOS PARAMETROS BIOLOGICOS DEL PREDADOR *ZAGREUS HEXASTICTA* (CR.) CON LOS CORRESPONDIENTES PARAMETROS DE DOS ESPECIES-PRESA: *ORTHEZIA OLIVICOLA* BEING. Y *ORTHEZIA PSEUDOINSIGNIS* MORRI.

	Verano	Invierno
Duración del Ciclo de Desarrollo (en días)		
<i>Zagreus hexasticta</i> (huevo/adulto)	33.0	50.1
<i>Orthezia olivicola</i> (migrante/adulto) *	42.9	75.0
<i>Orthezia pseudoinsignis</i> (migrante/adulto) *	40.0	78.0
Duración del Ciclo de Reproducción (en días).		
<i>Zagreus hexasticta</i> (1er. huevo/último huevo producido)	315.0	274.0
<i>Orthezia olivicola</i> (1er. migrante/último migrante producido)	48.00	80.0
<i>Orthezia pseudoinsignis</i> (1er. migrante/último migrante producido)	56.3	93.2
Duración de la Vida Adulta (en días).		
<i>Zagreus hexasticta</i> (adulto/muerte)	364	314.0
<i>Orthezia olivicola</i> (adulto/muerte)	59.4	110.0
<i>Orthezia pseudoinsignis</i> (adulto/muerte)	74.7	129.8

\*El huevo incuba en el marsupio y se ignora el período de incubación.

## CONCLUSIONES

Se presentan algunas consideraciones sobre el status de *Zagreus hexasticta* (Cr.) como predator, y de las posibilidades que ofrece como factor de regulación de las poblaciones de *Orthezia* spp. Tales consideraciones son obligadas, dado el hecho de que el estudio de la especie tuvo como motivación principal conocer el insecto con miras a una tal posibilidad.

A través de los estudios realizados, *Zagreus hexasticta* (Cramer) se nos presenta como un predator de ciclo de desarrollo bastante corto en relación con el de *Orthezia* spp., con una capacidad de predación apreciable, tanto en

estado larval (46 huevos/día, total hasta 1,113 huevos en todo el período larval de 24 días), como en estado adulto (43 individuos en 96 horas), atacando así todos los estadios de *Orthezia* spp.; y con una capacidad de reproducción más elevada que la de su presa. La gran longevidad de los adultos les permitiría desplazarse considerablemente en busca de nuevas colonias de la presa.

A pesar de todos los atributos señalados, la realidad es que *Zagreus hexasticta* (Cr.) resulta un predator de compartamiento errático, de asociación eventual con este tipo de presas, nada comparable a la regularidad de asociaciones exhibidas por *Melaleucopis ortheziavora* en las zonas olivícolas del sur, o por este mismo y los coccinélidos del género *Scymnus* (*Nephus*), en Ayacucho.

Pese a lo anterior, queda abierta la posibilidad de su empleo contra *Orthezia* spp. mediante la liberación en gran número (método inundativo), a partir de individuos criados masalmente en laboratorio, en momentos críticos en que otros predadores defecionan, tal el caso, cuando *Melaleucopis ortheziavora* declina por escasez de ovisacos no parasitados y superparasitismo estéril. Esta posibilidad debe ser seriamente explorada, ya que *Zagreus hexasticta* (Cr.) acepta fácilmente *Pseudococcus* spp. como presa, especies que pueden criarse sobre brotes de papa en poblaciones inmensas, con toda facilidad.

## Agradecimiento

Al Ing<sup>o</sup> Oscar D. Beingolea por su indesmayable estímulo y sabias enseñanzas. Al Ing<sup>o</sup> Carlos Bartra por las ilustraciones. Al biólogo Armando Canales por su gran ayuda durante las crianzas en laboratorio. A los colegas Fausto Cisneros y Pedro Aguilar por su constante revisión del manuscrito para la presente publicación.

## BIBLIOGRAFIA

- AGUILAR, PEDRO, 1964. Especies de Artrópodos registrados en las lomas de los alrededores de Lma. Rev. per. Ent., 7 (1): 93-95
- BEINGOLEA, OSCAR, 1965. Notas sobre *Orthezia olivicola* n. sp. (Homoptera: Ortheziidae), plaga del olivo en el Perú. Rev. per. Ent., 8 (1): 1-44.
- BEINGOLEA, OSCAR, 1971. Contribución al conocimiento de los Orthezidos del Perú.- III. Ecología. Rev. Per. Ent., 14 (1): 41-45, (Anales del Primer Congr. Latinoam. Ent. Cusco, Perú 12-18 Abril 1971).
- CHAPIN, EDWARD A., 1965 (a). The Genera of the Chilocorini (Coleoptera: Coccinellidae). Bulletin of the Mus. of Comparat. Zoology Harvard Univ., 133 (4): 227-271, Cambridge, Mass., U.S.A.
- CHAPIN, EDWARD A., 1965 (b) New species of Chilocorini (Coleoptera: Coccinellidae). Psyche, 72 (2): 148-151, Jun. 1965.
- CLAUSEN, CURTIS P., 1956. Entomophagus Insects. Mc. Graw-Hill Book Cop. Inc., New York and London, 1956.