

EFFECTO DE LA TEMPERATURA SOBRE LA BIOLOGIA Y COMPORTAMIENTO DEL DEPREDADOR *Oligota centralis* (COLEOPTERA: STAPHYLINIDAE) EN YUCA, *Manihot esculenta* Crantz

Jorge I. Lenis C.* ; Anthony C. Belloti** ; José Iván Zuluaga C.***

COMPENDIO

Los estafilínidos son coléopteros depredadores asociados con los ácaros tetránquidos, los cuales les sirven de presa. Se estudió la biología de *Oligota centralis* y algunos parámetros vitales como: tiempo y velocidad de desarrollo, umbral mínimo de temperatura, tiempo fisiológico, duración de los períodos reproductivos y tabla de vida en condiciones de laboratorio, a cuatro temperaturas (15°, 20°, 25° y 30°C) y 70 ± 5 o/o de H. R. Se observó además el efecto de las dos presas ofrecidas *Tetranychus urticae* y *Mononychellus progresivus* sobre el desarrollo total de huevo a adulto.

ABSTRACT

Staphylinid beetles are predators associated with tetranychid mites. Biology, developmental time, developmental rate, minimum developmental threshold, physiological time, length of reproductive period and an age-specific life-table were studied for *Oligota centralis* under laboratory conditions at four temperatures (15, 20, 25, and 30°C) and 70 ± 5 o/o R.H. The effect of two preys, *Tetranychus urticae* and *Mononychellus progresivus*, on *O. centralis* total development was also studied.

1. INTRODUCCION

Los ácaros tetránquidos de las especies *Mononychellus progresivus* y *Tetranychus urticae* se consideran entre las plagas más serias que atacan la yuca, incidiendo con mayor frecuencia durante la época seca y causando severos daños en la mayoría de las regiones donde se presentan (Bellotti et al, 1983).

Una de las tácticas consideradas por el "Proyecto Control Biológico de Acaros Fitófagos de la Yuca" en CIAT, es la búsqueda de enemigos naturales de dichas plagas. En esta exploración de organismos benéficos se ha detectado la presencia de varios depredadores, entre ellos ácaros de la familia Phytoseiidae y varias especies de insectos depredadores como *Stethorus tridens* (Coccinellidae) y *Oligota centralis* (Staphylinidae), asociados con frecuencia a los

ácaros fitófagos de la yuca, y que podrían ser considerados como reguladores biológicos en sistemas de control integrado de plagas.

Con base en lo anterior se planeó el presente trabajo con el objetivo central de conocer algunos aspectos del ciclo de vida de *O. centralis* y de su comportamiento alimenticio. Para ello se propusieron los siguientes objetivos específicos: determinar una metodología de cría y colonización para *O. centralis*; establecer el efecto de la temperatura sobre el tiempo y la velocidad de desarrollo del depredador, umbral mínimo de temperatura y constante térmica (grados día), requeridos para el desarrollo de dicha especie; establecer el efecto de dos presas de tetránquidos *Tetranychus urticae* y *Mononychellus progresivus*, sobre el desarrollo de *O. centralis*; determinar el efecto de la temperatura sobre períodos reproductivos y longevidad del depredador; elaborar la tabla de vida de la espe-

* Estudiante de pre-grado. Universidad Nacional de Colombia. Palmira.

** Director del Programa de Entomología de Yuca - CIAT.

*** Profesor Asociado. Universidad Nacional de Colombia. Palmira.

cie a cuatro temperaturas en función de la tasa intrínseca de incremento natural (r_m) y ta-finita de incremento (λ), y determinar el consumo y el estado de presa preferida de los estados inmaduros y de los adultos.

2. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

2.1. Localización y duración

El trabajo se realizó en el Centro Internacional de Agricultura Tropical-CIAT, durante 14 meses.

2.2. Establecimiento de colonias de *T. urticae* y *M. progresivus*

En casas de malla del Programa de Entomología de yuca, a $30 \pm 10^\circ\text{C}$ y 70 ± 10 o/o de H. R., se colocaron plantas de yuca CMC-40 de uno a dos meses de edad y se infestaron con hojas atacadas por las especies fitófagas; al cabo de dos semanas, las plantas presentaban poblaciones altas de los tetraníquidos. Cabe anotar que cada especie se colonizó en forma separada.

2.3. Establecimiento de colonias de *O. centralis*

2.3.1. Sistema de cría en jaula

En una jaula de madera forrada en tul, se colocaron 15 plantas de yuca provenientes de las casas de malla infestadas con las dos especies de tetraníquidos. En la base de la jaula se colocó tierra, mezclada en una proporción de cuatro partes de arena por una de tierra, a la cual se adicionó agua cada dos días. Semanalmente se colocaron plantas nuevas y sobre éstas se depositó el follaje de las plantas anteriores que contenían estados inmaduros de *O. centralis*. De otra parte, se removió la parte superficial de la tierra de cada materia que hubiera estado dentro de la jaula, tratando así de recuperar pupas.

2.3.2. Sistema de cría en bandeja

Se colocaron 15 hojas de yuca infestadas con

los ácaros fitófagos en una bandeja plástica transparente (30 x 25 x 20 cm), con tapa hermética acondicionada con un orificio de 10 cm de diámetro cerrado con tul. El exceso de humedad se evitó mediante toallas de papel.

El pecíolo de las hojas se sumergió en un frasco, y para evitar la salida del agua la boca de cada vial se aseguró con parafilm. Pasados de cuatro a cinco días, los ácaros de las hojas fueron consumidos por los insectos y en el follaje se encontraban huevos e instares larvales del predador; luego se procedió a transferir a otra bandeja con las mismas características, pero con tierra en el fondo para facilitar el proceso de empupamiento de las larvas de último instar de *O. centralis*.

En los dos sistemas se empleó una población inicial de 100 adultos.

2.4. Efecto de la temperatura sobre el tiempo de desarrollo de *O. centralis*

En el interior de frascos plásticos transparentes (un centímetro de alto por tres centímetros de diámetro) se colocaron discos superpuestos de papel filtro humedecido y de hoja de yuca; los frascos se taparon con plástico adhesivo transparente. Los experimentos se realizaron a 15° , 20° , 25° y 30°C y 70 ± 5 o/o de H.R. Esta metodología fue utilizada además para establecer el efecto de las dos presas de tetraníquidos sobre el desarrollo de huevo a adulto de *O. centralis* y para determinar el consumo y estado de presa preferida de los estados inmaduros y de los adultos.

2.5. Efecto de la temperatura sobre períodos reproductivos y longevidad de *O. centralis*

En una caja de Petri plástica transparente (15 cm de diámetro) se confinaron parejas de *O. centralis*. Dentro de las cajas, se colocaron hojas con suficiente cantidad de presa, cuyo pecíolo se introdujo en agua; la boca de cada frasco se aseguró con parafilm para lograr mayor duración de las hojas. Se hicieron observaciones diariamente y se retiraron los huevos colocados por cada hembra.

3. RESULTADOS Y DISCUSION

3.1. Establecimiento de la colonia de *O. centralis*

El método más eficiente para el establecimiento de la colonia del predador fue el de la bandeja, ya que 30 días después de colocar los adultos iniciales se obtuvo una población de 136 adultos nuevos, mientras que en jaula sólo se contabilizaron 15 adultos en total. En la segunda evaluación, a los 60 días, se encontraron en la bandeja 121 adultos nuevos, mientras que en la jaula sólo se encontró un adulto (Cuadro 1).

Cuadro 1

Resultados comparativos entre dos métodos de colonización para *O. centralis*

No. de adultos	Bandejas	Jaula
Número inicial	100	100
30 días después	136*	15
60 días después	121*	1

* Adultos diferentes a los 100 iniciales.

El método de la bandeja, conocido en el "Proyecto Acaros" como método de cría Mesa & Bellotti para la cría de Phytoseiidae, resultó ser el más exitoso en cuanto al número de individuos obtenidos; se pudo además, establecer un mejor manejo de todos los estados del insecto y además mantener condiciones climáticas más apropiadas.

3.2. Efecto de la temperatura sobre el desarrollo de *O. centralis*

La menor duración del desarrollo *O. centralis* ocurrió a la temperatura más elevada, es decir a 30°C (Cuadro 2), lo que indica una relación inversamente proporcional entre dichas variables, pues a medida que se incrementa la temperatura, decrece el tiempo de desarrollo total; es así como el tiempo requerido a la más baja temperatura (15°C), equivale casi al triple del tiempo que se necesita para desarrollarse a 30°C.

El límite térmico por debajo del cual un organismo suspende su desarrollo, se conoce como umbral mínimo; para *O. centralis* este valor fue de 12°C. El calor acumulado requerido para que el insecto se desarrollara, llamado tiempo fisiológico o constante térmica, fue de 328.7 grados-día.

3.3. Tablas de vida

En el tiempo de desarrollo (huevo-huevo) se corroboró la tendencia general de que a menor temperatura, la especie empleó mucho mayor tiempo de desarrollo que a temperaturas más altas; es el caso de 67 días empleados a 15°C frente a 20.4 días a 30°C (Cuadro 3). El período de oviposición presentó la mayor duración (44.5 días) a 20°C.

La fecundidad total mostró el mínimo valor (18.1 huevos/hembra) a 15°C y el máximo (80.0) a 25°C. En la población aparecen con ventaja numérica las hembras, condición que desde el punto de vista reproductivo aparece ventajosa, poblacionalmente hablando.

El mayor tiempo de mortalidad del 50 o/o de la población (129 días) se registró a 15°C y decreció a 30°C (44 días).

El mayor valor de la tasa reproductiva neta (R_0), o sea el número promedio de prole hembra que es capaz de producir cada hembra de la población durante toda su vida, se situó en 20°C, esto indicaría la temperatura óptima para dicho valor.

La mayor duración del tiempo generacional (T), o sea el tiempo promedio entre dos generaciones sucesivas, se presentó a las temperaturas más bajas, con valores que oscilaron entre 94.6 y 29.7 días para 15 y 30°C, respectivamente.

La tasa intrínseca de incremento natural (r_m), o sea la capacidad de multiplicación de una población en el lapso de una generación, se vio afectada por la temperatura, aumentando desde 0.036 hasta 0.108 a 15 y 30°C, respectivamente.

Cuadro 2
Efecto de la temperatura sobre el desarrollo total de *O. centralis*

Temperatura (°C)	Tiempo desarrollo Días (Y)	Tasa desarrollo (1/Y)	Umbral mínimo (°C)	Tiempo fisiológico (°D)
15	59.0	1.7		
20	32.0	3.1	12.0	328.7
25	19.0	5.3		
30	16.5	6.1		

Cuadro 3
Cuadro de vida del predador *O. centralis*, alimentado con *T. urticae*, a cuatro temperaturas

Parámetros	Temperatura (°C)			
	15	20	25	30
Tiempo de desarrollo (huevo-huevo) días	67.0	37.4	24.0	20.4
Duración período oviposición (días)	27.0	44.5	19.4	11.9
Fecundidad total (\bar{X}) (Total No. huevos/hembra)	18.1	73.8	80.8	30.3
Huevos/hembra/día \bar{X}	0.7	1.7	4.2	2.6
Proporción de sexos (hembra: macho)	1.6:1	1.6:1	1.6:1	1.6:1
Tiempo de mortalidad del 50 o/o	129	109	53	44
Tasa reproductiva neta (Ro)	32.3	67.9	54.3	25.3
Tiempo promedio de generación (T)	94.6	67.0	39.2	29.7
Tasa intrínseca de incremento (RM)	0.036	0.062	0.101	0.108
Tasa finita de incremento (λ)	1.037	1.067	1.107	1.114
Duplicación población (días)	19.3	11.2	6.7	6.4

Cuadro 4
Consumo total de *M. progresivus* y *T. urticae* por larvas y adultos de *O. centralis*

Estados consumidos	Tres instares larvales		Adultos	
	X ± D. S.		X ± D. S.	
<i>Mononychellus progresivus</i>				
Huevos	191.0	± 51.7	633.6	± 329.9
Larvas	3.7	± 3.4	39.2	± 24.7
Ninfas	6.3	± 6.1	60.3	± 43.2
Adultos	21.2	± 9.6	35.6	± 31.2
<i>Tetranychus urticae</i>				
Huevos	185.9	± 43.5	769.0	± 364.1
Larvas	11.5	± 5.8	22.0	± 16.5
Ninfas	4.7	± 4.9	17.8	± 12.2
Adultos	10.8	± 7.4	6.9	± 5.2

La tasa finita de incremento natural (λ), es decir el número de hembras adicionadas a la población por día, osciló entre 1 037 y 1 114 a 15 y 30°C, respectivamente.

3.4. Hábitos alimenticios

El huevo de la presa es el estado más apetecido por los instares larvales y por los adultos de *O. centralis* (Cuadro 4). Los instares larvales de *O. centralis* prefieren consumir *M. progresivus*, en contraste con los adultos, que prefieren los huevos de *T. urticae*.

4. CONCLUSIONES

- 4.1. El método más eficiente para la cría de *O. centralis* fue el de las bandejas.
- 4.2. A 30°C la duración del ciclo de vida tomó 16.5 días y a 15°C aproximadamente cuatro veces más (59.0 días).
- 4.3. *O. centralis* presentó en su desarrollo tres instares larvales; el tiempo de desarrollo total del período larvario fue de 15.8 días a 15°C y 4.4 días a 30°C.
- 4.4. La constante térmica de *O. centralis* fue de 328.7 días y el umbral mínimo de 12°C.
- 4.5. El desarrollo total de huevo a adulto, a 25°C, registró mayor promedio, 19 días, al consumir *T. urticae*, frente a 18.2 días al alimentarse con *M. progresivus*.
- 4.6. Los valores máximos y mínimos de la duración de los períodos reproductivos de *O. centralis* fueron: preoviposición 3.9 y 8 días a 30 y 15°C, oviposición 11.9 y 44.5 días a 30 y 20°C y postoviposición 14.6 y 36.2 días a 25 y 20°C, respectivamente.
- 4.7. La fecundidad de la hembra de *O. centralis* mostró valor máximo (80.8 huevos) a 20°C; para el número de huevos / hembra/día dicho valor fue de 4.2, a la misma temperatura.
- 4.8. La longevidad del predador fue mayor a 20°C (85.4 días) y menor a 30°C (38.2 días).
- 4.9. La tasa reproductiva neta (R_0) de *O. centralis* fue mayor a 20°C con un valor de (67.9 hembras/hembra); la tasa de incremento natural (r_m) y la tasa finita de incremento (λ) presentaron su mayor valor a las temperaturas más elevadas. El tiempo de generación (T) y el tiempo de duplicación de la población del predador fue menor a 30°C.
- 4.10. El estado más voraz de *O. centralis* (consumo promedio de presa por día) fue el tercer instar larval.
- 4.11. El huevo es el estado de la presa (*Tetraníquidos M. progresivus* y *T. urticae*), preferido tanto por las larvas como por los adultos de *O. centralis*.

5. BIBLIOGRAFIA

1. BELLOTTI, A. C. *et al.* Acaros presentes en el cultivo de la yuca y su control. En: REYES, J. A. Yuca: control integrado de plagas. Cali, CIAT, 1983. p. 283-304.
2. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. Yuca: control integrado de plagas. Cali, 1983. 362 p.
3. DEEVY, E. S. Life tables for natural populations of animals. Quart. Rev. Biol. v. 22. p. 283-314. 1947.
4. FRANK, J. H. The genus *Oligota mannerheim* in the Caribbean Region (Coleoptera: Staphylinidae). The Coleopterist Bulletin. v. 26. n. 4. p. 125-146. 1972.

5. QUIÑONES, F. J. Requerimientos térmicos y estadísticos vitales de *Oligota oviformis* Casey (Coleoptera : Staphylinidae) y su presa *Oligonichus mexicana* Mc Gregory y Ortega (Acariformes: Tetranychidae). Chapingo, Colegio de Postgraduados, 1986. 100 p. (Tesis M.Sc.).
6. TANIGOSHI, L. K. Advance in knowledge of biology of the Phytoseiidae. En: Recent advances in knowledge of biology of the Phytoseiidae. Conference of the Acarology Society of America, San Diego, December, 1981. Proceedings. p. 1 - 22.
7. ZALON, F. G. et al. Degree - days: the calculation and use of heat units pest management. University of California Leaflet 21373. 1983. 10 p.