

## Descripción del ciclo biológico de *Utetheisa ornatix venusta* (Dalm) (Lepidoptera: Arctiidae) con una dieta artificial

Biological cycle description of *Utetheisa ornatix venusta* (Dalm) (Lepidoptera: Arctiidae) with an artificial diet

Leonardo Hurtado Luna

Estación Experimental del Tabaco Cabaiguán. Carretera a Santa Lucía km 2 Cabaiguán. Sancti Spiritus. Cuba Tf: 66-2500 y 66-2420.

E-mail: luna@eetcab.co.cu

**RESUMEN.** Se estudió el ciclo biológico de *Utetheisa ornatix venusta* (Dalman). (Lepidoptera: Arctiidae) en condiciones de laboratorio, a temperaturas constantes sobre una dieta artificial diseñada para este propósito ante la imposibilidad de realizar observaciones en estado natural. Se describen las características de los diferentes instares y el porcentaje de supervivencia de cada uno de ellos así como la duración de cada instar a diferentes temperaturas. Se obtuvo el Cero biológico (t) y constante térmica (C) para los estados de desarrollo de la especie y se calculó el número probable de generaciones por año de la misma. Se observaron 6 instares larvales que se diferencian por el diámetro del casquete cefálico y la longitud total del cuerpo. El ciclo biológico, desde huevo hasta adulto, fue de 36.15 días a 28 °C y 26.15 días a 31°C. El umbral de desarrollo o cero biológico fue de a 21° C y la constante térmica en 263.5° C, se cálculo calculándose que en las condiciones climáticas de Sancti Spiritus *Utetheisa* puede tener 4.82 generaciones cada año siendo el período entre noviembre y marzo el de peores condiciones para su desarrollo por lo que se recomienda ésta como la mejor época para la cosecha de semillas de *Crotalaria juncea* (L.), una leguminosa con excelentes perspectivas para uso agroecológico en esta provincia, y que constituye su hospedante principal.

**Palabras clave:** Ciclo biológico, *Utetheisa ornatix*.

**ABSTRACT.** The biological cycle of *Utetheisa ornatix venusta* (Dalman). (Lepidoptera: Arctiidae) was carried out in the laboratory, on an artificial diet at two constant temperatures. The characteristics of the different larval instars, their duration and survival percentage were described. The biological Zero (t) and thermal constant (C) were also obtained for each one. The probable number of generations in one year was calculated. Six larval instars were observed assisting to the diameter of the cephalic cap and the total longitude of the body. The biological cycle, from egg to adult, took 36.15 days at 28 °C and 26.15 days at 31°C. The biological zero was found at 21° C and the thermal constant at 263.5° C. Under Sancti Spiritus climatic conditions *utetheisa* can have 4.82 generations every each year.

**Key words:** Biological cycle, *Utetheisa ornatix*.

### INTRODUCCIÓN

Entre los insectos fitófagos que han sido criados con preparaciones artificiales, los lepidópteros son los más numerosos, esto puede deberse a la abundancia de especies nocivas entre los miembros de este orden, a la necesidad, a menudo imperiosa, de hallar un método de lucha apropiado para tales plagas cuyo único estado dañino es la oruga y éstas suelen pasar, en la mayoría de los casos, toda su vida o parte de ella dentro de los órganos del vegetal (González y García, 1988).

Una de las plagas e insectos que relativamente en poco tiempo es *Utetheisa ornatix venusta* (Dalman). (Lepidoptera: Arctiidae) la que ha colonizado el cultivo

de crotalaria *Crotalaria juncea* (L.), una leguminosa con excelentes perspectivas para uso agroecológico en esta provincia, y que constituye su hospedante principal.

Es por ello que realizar un estudio de la biología de este insecto y de la posibilidad de contar con una dieta para su cría a fin de estudios posteriores y de sus enemigos naturales, así como los de proporcionar material para la enseñanza, la evaluación de sustancias tóxicas en el campo y el laboratorio pruebas de efectividad – susceptibilidad reúne gran importancia. (Vejar, 1994)

El objetivo del presente estudio fue detallar el ciclo de vida de *Utetheisa ornatrix venusta* sobre dieta artificial en condiciones de laboratorio.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para la elaboración de la dieta artificial para la cría de *Utetheisa ornatrix venusta* condiciones axénicas se siguieron las recomendaciones dadas por Armas y Ayala (1984, 1986), con algunas modificaciones propuestas por Luna *et al.* (2004).

Las observaciones del ciclo biológico sobre dieta artificial se ejecutaron en los laboratorios del Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología y en el Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal de Sancti Spiritus. Simultáneamente, se realizaron observaciones en condiciones naturales, en parcelas de 100 m<sup>2</sup> sembradas de *Crotalaria juncea* (L.) c.v. Nett dedicadas a la obtención de semillas de esta variedad comercial del género.

En horas de la tarde se marcaron plantas libres de puestas en las parcelas del jardín de leguminosas de la Estación Experimental de Pastos y Forrajes de Sancti Spiritus y se revisaron en horas tempranas de la mañana siguiente garantizando puestas frescas, los huevos así obtenidos fueron colocados en las cámaras de cría a temperaturas constantes.

Una vez ocurrida la eclosión, las orugas se colocaron individualmente en viales plásticos previamente desinfectados y servidos con 5 mL de la dieta artificial para su cría

Los casquetes cefálicos se recuperaron después de cada muda comprobando que no existía deformación de estos. En ellos se midió el ancho de la cabeza en vista frontal al nivel de su parte más ancha en el momento de la muda. La longitud del cuerpo fue medida en mm desde las piezas bucales hasta el extremo anal en el momento en que las orugas permanecían tranquilas. Ambas mediciones se realizaron con ocular micrómetro 8x en un microscopio estereoscópico de disección, el largo del cuerpo de las orugas mayores de 1 cm se inmovilizaron con eter etílico y se midieron con el auxilio de un pie de rey.

Con el fin de evitar posibles contaminaciones por el alimento que se descompone, se retiraron las tapas de los viales cuando se observaron las pupas adheridas a ellas, colocándolas en jaulas entomológicas hasta la eclosión. Este paso evitaría la posibilidad de que al nacer en un espacio reducido tuvieran dificultades para extender las alas quedando éstas deformadas.

Para determinar el número de huevos puestos por hembra se situaron parejas en cópula en jaulas entomológicas en cuyo interior se colocó una planta viva para coleccionar las puestas.

La constante térmica, el umbral de desarrollo (cero biológico) y el número probable de generaciones se determinó según Pataki (1972) a través de la fórmula:

$$C = n(T - t)$$

Donde: C: Constante térmica

n: Número de días para completar un instar

T: Temperatura actual

t: Umbral de desarrollo

El umbral de desarrollo se calcula a partir de los datos obtenidos en dos ciclos completos (n = 50) a las temperaturas referidas mediante la relación siguiente:

$$t = \frac{(T' \cdot n' - T \cdot n)}{n' - n} \quad \text{donde: } T = 28^{\circ}\text{C}$$

$$T' = 31^{\circ}\text{C}$$

El umbral de desarrollo se determinó para cada uno de los estados de desarrollo, para cada instar larval y para el ciclo completo, también se determinó la constante térmica de cada uno de ellos.

El número probable de generaciones por meses y por año se calculó sobre la base de los datos históricos de temperaturas promedio de los últimos 5 años para la provincia Sancti Spiritus suministrados por el archivo provincial de meteorología.

## RESULTADOS Y DISCUSION

### Descripción del estado de huevo.

Se observaron en el campo puestas en masas, de un sola camada. Cada una puede agrupar desde 2 hasta 120 huevos, aunque lo más frecuente son 25 huevos por puesta, depositados en hileras de longitud variable dando a cada puesta una forma propia. Esta observación coincide con lo reportado por Acevedo (1997) que asegura que los huevos son depositados de uno en uno o en grupos. Cuando son puestos en grupos pueden estar en hileras simples, uniformes, en capas agregadas o en masas compactas, que no fue en nuestro caso. Por otra parte Coronado y Márquez, (1985) refieren que los huevos de los arctiidos pueden ser puestos por las hembras en masas sobre diversas plantas, lo que corrobora nuestras observaciones.

El sitio preferido para depositar los huevos es el envés de las hojas de *Crotalaria* spp., la cual constituye nuestras condiciones el único sustrato observado que emplean para esta actividad, con menor frecuencia se encuentran puestas en el haz, tallos, ramas e inclusive algunas legumbres tiernas quedando fijados al mismo por una sustancia pegajosa que una vez ocurrida la eclosión permanece como una fina capa que indica el sitio de puesta, y luego se desprende en forma de escamas de color amarillo pálido. Esto coincide con lo referido por Acevedo, (1997) al exponer que los huevos pueden estar cubiertos por secreciones cerosas formando una tela para protegerlos. Por su parte Bonnemaison (1964) asegura que algunas especies depositan cerca de un millar de huevos, pero la fecundidad más corriente es de un centenar de ellos.

La fertilidad observada fue del 100%. Los corios vacíos no quedan adheridos a la superficie de puesta después de la eclosión de las larvas, las cuales emergen a través de un orificio circular en el polo superior del huevo.

Los huevos colectados en el campo así como aquellos obtenidos a partir de las puestas en el laboratorio son hemisféricos, erectos, algo comprimidos por el polo superior; la superficie del corio es lisa, son de color amarillo claro, opacos, en el momento de la puesta, ya próximos a la eclosión se toman de color amarillo intenso, de aspecto transparente y brillantes con algunas manchas de color gris que coinciden con estructuras embrionarias y oscurecen cuando están próximos a la eclosión.

La duración del estado de huevo fue de 3.5 días a 28°C y de 3 días a 31°C (Tabla 3). La eclosión a ambas temperaturas fue también de un 100%. Los huevos poseen un diámetro de 0.063 mm como promedio.

### **Descripción del estado de larva.**

Después de la eclosión de los huevos las larvas se trasladaron al alimento en las paredes del vial y posteriormente comenzaron a consumir los restos del alimento que permanecieron después de servido el mismo. Los instares más avanzados consumen el alimento por los bordes adheridos a la pared, esta actividad es alternada con momentos de reposo cerca del orificio de ventilación que abren en la legumbre.

Algo similares el comportamiento observado en la naturaleza donde se mueven rápidamente hacia las inflorescencias de *Crotalaria* pocos minutos después de la eclosión

perforando el estandarte y la quilla de la flor en el interior de la cual se alojan, a razón de una por flor, y quedando así al abrigo de posibles enemigos naturales y de los insecticidas lo cual dificulta su control y observación. Si en la planta no existen inflorescencias entonces se observa las hojas tiernas y la superficie de las mismas raspadas.

Las larvas evitan moverse sobre la superficie de la dieta caminando hacia las paredes. Las heces fecales son de color negro - verdoso muy oscuras y se van acumulando en las paredes del vial, quizás este comportamiento equivalga a la expulsión de las heces a través del orificio de entrada a las legumbres en cuyo borde se acumulan permitiendo detectar su presencia en el campo.

En condiciones naturales las larvas permanecen dentro de la quilla hasta que se inicie el desarrollo de las legumbres tiernas. Cuando se inicia el desarrollo de las legumbres se observan larvas pequeñas dentro de las mismas, una por legumbre, a las cuales penetran perforando, preferiblemente, una de sus caras laterales por el extremo más próximo al pecíolo. Los frutos así dañados son fácilmente reconocibles por la presencia de este orificio circular de 4 a 5 mm de diámetro en cuyos bordes externos pueden encontrarse restos de heces fecales y algunos pelos o setas resultado de las mudas que son expulsados a través de ellas. Algunas larvas pueden abandonar el sitio inicial de alimentación. Este comportamiento es quizás lo que permite la cría del insecto confinado en pequeños viales si el alimento es adecuado.

Cuando la disponibilidad de legumbres es alta, el daño se limita a la región del hilio, inutilizando las semillas por la destrucción de los embriones, si la infestación es alta o existe poca disponibilidad de legumbres, entonces destruyen ambos cotiledones quedando entre las legumbres sólo los pericarpios vacíos.

La duración del estado larval fue de 24.05 días a 28°C y de 16.45 días a 31°C con una reducción apreciable de la duración de este estado cuando la temperatura aumentó solo 3°C lo cual puede considerarse un elemento importante a tener en cuenta en los meses de mayor temperatura del año.

Inicialmente las larvas son de color amarillo muy opaco y predominan las setas grises, pero luego se toman de color amarillo - ocre, con manchas negras en zig - zag con setas negras y grises de largo variable, pero no tan abundantes como las descritas para otros arctiidos manteniendo este aspecto durante todo el estado larval.

En el laboratorio las larvas pasaron por 6 instares para completar su desarrollo (tabla 1), los cuales se pueden identificar sin dificultad empleando varios recursos anatómicos que han demostrado ser confiables para esta finalidad en la cría de otras especies de lepidópteros

como *Plutella xylostella* (Linneo), Grillo y Hernández (1994), *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) Pérez *et al.* (1977) y *Diaphania hyalinata* (Linneo), Pozo (1994). El número fijo de mudas, según Acevedo (1997) para diferentes especies de lepidópteros es de 2 - 9.

**Tabla 1. Características de los instares de *U. o. venusta* y porcentaje de supervivencia en cada uno de ellos sobre dieta artificial**

Instares larvales	Diámetro Cápsula cefálica	Longitud del cuerpo	% de supervivencia
1	0.035 - 0.06	4.5 - 5.7	78.05
2	0.075 - 0.85	6.0 - 8.8	74.20
3	0.090 - 0.1	9.0 - 14.1	83.78
4	0.12 - 0.15	15.0 - 19.8	77.40
5	0.16 - 0.19	20.0 - 24.5	66.66
6	0.20 - 0.25	25.0 - 35.0	100.0

### Descripción de la pre-pupa

En esta fase las orugas tienen el cuerpo engrosado y dejaron de alimentarse o lo hacen muy poco, tronándose sus movimientos lentos para iniciar esta fase. Este comportamiento coincide con el que se observa en condiciones naturales ya que cuando completan su desarrollo larval las orugas abandonan definitivamente las legumbres y se les puede observar sobre las ramas de la planta hospedante. Luego tejen, un cocón de finos hilos de color blanco y aspecto sedoso, y una trama irregular y suelta que mantuvo el cuerpo de la oruga suspendido de la tapa del recipiente en posición horizontal a esta. Dentro del cocón realizaron la última muda y en pocas horas formaron la pupa. La duración de este estado fue de 3.1 días a 28°C y de 2.2 días a 31°C.

En condiciones naturales pasado el tiempo de reposo aparente descrito, comienzan a moverse, dirigiéndose al tronco de la planta para descender al suelo, una vez allí se alejan de la planta hospedante. En este estudio fueron encontradas en una parcela de *Clitoria ternatea* (Leguminosae: Fabaceae) distante 2 m de la parcela en experimental.

Las observaciones tanto en el campo como en el laboratorio, coinciden plenamente con lo reportado por Bonnemaïson, (1964) y por Coronado y Márquez, (1985).

### Descripción del estado de pupa

Las características de las pupas formadas tanto en el laboratorio como las encontradas en el campo coinciden con la descripción dada por Zayas (1989). En este estado midieron como promedio 2.5 a 3.0 cm. La duración de

este estado en condiciones artificiales fue de 6 días a 28°C y 4 días a 31°C con oscilaciones entre 3 y 8 días.

Las pupas de *U. ornatix venusta* presentan una cutícula resistente y obtectas.

### Descripción del estado de adulto.

La eclosión de los adultos en el laboratorio ocurrió mediante la ruptura de la región cefálica de la pupa la cual se rasga longitudinalmente hasta la región torácica de esta permitiendo la salida del adulto. Los individuos recién emergidos permanecieron por un corto tiempo en reposo, cercanos al lugar de nacimiento, cuando sus alas han terminado de distenderse comenzaron a volar dirigiéndose a las plantas de *Crotalaria* colocadas dentro de las jaulas entomológicas.

La primera cópula después de la eclosión ocurrió en las condiciones de laboratorio, entre 12 y 24 horas post-emergencia. El apareamiento dura entre 5 y 7 horas durante las cuales permanecen posados en los sitios descritos. Se observó una sola cópula por pareja. Estos resultados son similares a los reportados por, Hussain (1993) al estudiar la frecuencia de apareamientos de *Diacrisia oblicua* (Wlk.) (Lepidoptera: Arctiidae) a 28 °C en condiciones de laboratorio para la cual describe los primeros apareamientos 6 a 7 horas después de la emergencia y una permanencia en cópula de 6 a 9 horas.

La primera oviposición ocurrió tres días después del apareamiento para ambas temperaturas y realizan nuevas puestas durante los 7 días siguientes. El número de puestas por hembra fue de 4 a 5 a 28°C y de 3 a 4 a 31 °C. El número de huevos por hembra al ser criados

sobre dieta artificial promedió 13.33 a 28°C y 4.43 a 31°C depositados en las primeras horas de la mañana. El número de huevos se reduce en cada puesta sucesiva, siendo la primera y la segunda las más numerosas.

Durante el estudio el ciclo de vida desde huevo hasta adulto duró 36.15 días como promedio a 28°C y 26.15 días como promedio a 31°C (Tabla 2), los valores reportados por Ghosh y Gonchaudhuri (1996) durante el estudio de la biología de otro arctiido, *Pericallia ricini* (Fab.), fueron entre 35 y 38 días para completar el ciclo de vida a 28°C. Lo que resulta muy similar a los obtenidos.

La longevidad de los machos fue algo menor que la de las hembras a 28 °C 14:17 y a 31°C, 7: 9 respectivamente.

Estos resultados coincidieron con lo descrito por Alayo y Hernández (1986) y Zayas (1989).

**Constante térmica y umbral de desarrollo de *U. ornatix venusta***

El umbral de desarrollo de *U. ornatix venusta* fue de 22.0 ó 21?°C (tabla 3). La constante termal es de 263.55 °C.

**Determinación del número probable de generaciones por año de *U. o. venusta*.**

El número total de generaciones de *U. ornatix venusta* calculadas para un año completo resultó ser 4.82 (tabla 4). El período más favorable para el desarrollo de un mayor número de generaciones es el comprendido entre los meses de abril a octubre, en el cual se observó una intensa actividad del insecto, relacionada con las temperaturas mayores de esos meses. Con el descenso de las temperaturas de noviembre a marzo se observa que la presencia de la polilla se reduce notablemente coincidiendo esto con las temperaturas más bajas del año las cuales frenan el desarrollo del insecto.

**Tabla 2. Duración de cada estado de desarrollo de *U. o. venusta* en días a diferentes temperaturas**

Temp	Huevos	Instares larvales						Tot. larv.	Pre pupa	Pupa	Total
		1	2	3	4	5	6				
28°C	3.5	4.25	3.5	4.0	4.5	3.5	4.3	24.05	3.1	6.0	36.15
31°C	3.0	2.95	2.5	2.5	3.0	2.5	3.0	16.45	2.2	4.0	26.15

**Tabla 3. Cero biológico (t) y constante térmica (C) para los estados de desarrollo de *U. o. venusta* en °C**

Temp. Cte.	Huevos	Instares larvales					Pre pupa	Pupa	Total
		1	3	4	5	6			
t	23.5	21.19	23.0	22.0	20.5	21.1	20.66	22.0	21.0
C	22.5	28.9	20.0	27.0	26.2	29.8	22.75	36.0	263.55

**Tabla 4. Temperaturas promedio mensuales (°C) para Sancti Spiritus. Suma de temperaturas efectivas (E) y número probable de generaciones de *U. ornatix venusta***

Meses	Número de días	Temp.prom. (T)	E = (T - t). d	Núm. de generaciones.
Enero	31	21.46	14.26	0.05
Febrero	28	22.44	40.32	0.15
Marzo	31	23.14	66.34	0.25
Abril	30	24.86	115.8	0.44
Mayo	31	25.8	148.8	0.56
Junio	30	26.38	161.4	0.61
Julio	31	26.74	179.9	0.67
Agosto	31	26.44	168.6	0.64
Septiembre	30	25.92	147.6	0.56
Octubre	31	25.02	124.6	0.47
Noviembre	30	23.85	85.5	0.32
Diciembre	31	21.9	27.9	0.10
Total año	365		1281.02	4.82

Leyenda: t: Umbral de desarrollo: 21.0°C; C: Constante térmica: 263.55 °C

## CONCLUSIONES

1. El número de instares larvales de *U. ornatix venusta* es 6, y pueden ser diferenciados con gran seguridad por las dimensiones del casquete cefálico y la longitud total del cuerpo de las orugas.
2. El ciclo de vida de este insecto desde huevo hasta adulto tiene una duración de 36.15 días a 28°C y de 26.15 días a 31 °C.
3. El cero biológico se determinó en 21 °C. La constante térmica fue de 235.5 °C.
4. En las condiciones climáticas de Sancti Spiritus pueden esperarse 4.82 generaciones de este insecto en un año. Los meses más desfavorables para completar su ciclo biológico se enmarcan entre noviembre y marzo donde el número probable de generaciones es menor.

## BIBLIOGRAFIA

1. Acevedo, F. Aspectos básicos sobre la Morfología y Fisiología de los Insectos. Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Caldas. Manizales. Colombia. 245 p. 1997.
2. Alayo, P. y L. Hernández. Atlas de mariposas diurnas de Cuba. (Lepidoptera: Rhopalocera) Editorial: Científico –Técnica. La Habana. 1987. 148 p.
3. Armas, J.L. y J.L. Ayala. Dietas artificiales para la cría de *Spodoptera frugiperda*. Resúmenes de la Primera Jornada Científico Técnica de Sanidad Vegetal. Sancti –Spiritus. 1986, p 20.
4. Armas, J.L. y J.L. Ayala. Dietas artificiales simples y económicas para la cría del cogollero del tabaco *Heliothis virescens* (Fab.). Resúmenes de la Primera Jornada Científico técnica de Sanidad Vegetal. Laboratorio Provincial. Ciudad Habana. 1984. 17 p.
5. Bonnemaison, L. Enemigos animales de las plantas cultivadas y forestales. Tomo II. Capítulo XIII. Orden Lepidoptera. Editorial: Ediciones de Occidente SA. Barcelona. España, 1964.
6. Coronado, R. y Márquez, A. Introducción a la Entomología, Morfología y Taxonomía de los Insectos. Editorial LIMUSA. México p 375., 1985.

7. Ghosh, D. y Gonchaudhuri, S. Biology and food utilization efficiency of *Pericallia ricini* (Fab.) (Lepidoptera: Arctiidae) in Tripura. Uttar Pradesh Journal of Zooñogy 16 (3): 119-122. 1996.
8. González, J.R. y J.C. García. La alimentación de lepidópteros mediante el empleo de dietas artificiales. Monografía 88/11. Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. La Habana. 1988. p.
9. Grillo, H. y Vivian Hernández. Estudios biológicos de *Plutella xylostella* (Linn) (Lepidoptera: Yponomeutide). Centro Agrícola. 21(1): 31-41, **enero – abril, 1994.**
10. Luna, Hurtado, L; Vega, Susana; Núñez, A y Carrazana, O “Elaboración de una dieta para la cría artificial de *Uteyheisa ornatix venusta* (Dalm.) (Lepidoptera: Arctiidae)” Centro Agrícola, 31 (1-2):9-12, enero-junio, 2004
11. Hussain, T. *Diacrasia obliqua* (Wlk.) (Lepidoptera: Arctiidae): Mating frecuencies of laboratory reared moths. Pakistan Journal of Zoology. 25 (4): 351- 353, 1993.
12. Pataki, E. Conceptos fundamentales de Ecología. Universidad Central de Las Villas. 1972.
13. Pérez, E.; Piedra, Felicia y E. Blanco. Manejo integrado de *Spodoptera frugiperda*. Boletín Técnico N° 2 INISAV. La Habana. Febrero 1977. 71 p.
14. Pozo, E. Biología de *Diaphania hyalinata* (Linn.) (Lepidoptera: Pyralidae) en condiciones ambientales. Centro Agrícola. **21(1): 47-50, enero-abril, 1994.**
15. Vejar, Guadalupe. Importancia e infraestructura para mantener crías de insectos. En: Técnicas para la cría de insectos. Colegio de Post- graduados en Ciencias Agrícolas. Instituto de Fitosanidad Montecillo. Estado de México. 300 pp., 1994.
16. Zayas, F. Entomofauna Cubana. Tomo VI. Editorial: Científico-Técnica, La Habana, 183 pp., 1989.

Recibido: 2/02/2009

Aceptado: 15/07/2009