

## INFLUENCIA DE VARIAS DIETAS NATURALES Y DE LA TEMPERATURA EN EL DESARROLLO DEL *Oxydia trychiata*<sup>1</sup>

Alex E. Bustillo 2

### INTRODUCCION

El medidor gigante del ciprés *Oxydia trychiata* (Guenée) (Lepidoptera: Geometridae), es una plaga limitante en las plantaciones forestales del Departamento de Antioquia. Durante 1974 y 1975 se presentó un ataque de este medidor en una plantación localizada en la vereda San Félix, municipio de Bello, afectando 230 ha y defoliando completamente 37 de pino patula (Bustillo, 1976). Esta plantación está compuesta de *Pinus patula* Schl. et Cham. y de otras especies como son: ciprés (*Cupressus lusitanica* Mill.), pino elioti (*P. eliottii* Engelm.), acacia (*Acacia* sp.) y eucalipto (*Eucalyptus* sp.).

El *O. trychiata* tiene como huéspedes preferidos al ciprés y al pino patula (Gallego, 1959; Vélez, 1966; Bustillo, 1976); sin embargo, durante el ataque que aquí se registra se observaron larvas alimentándose de acacias y eucaliptos. En base a esta observación se planeó estudiar el ciclo de vida del medidor sobre acacia, eucalipto y naranjo y comparar su desarrollo con el observado en las plantas hospedantes preferidas a través del número de instares, peso de la pupa y duración de su ciclo. Así

mismo se determinó la influencia de varias temperaturas ambientales en la duración del ciclo de vida en los diferentes huéspedes estudiados. Esta información se considera valiosa para futuros trabajos de investigación en los cuales se requiere criar en gran escala este insecto para la multiplicación de agentes benéficos tales como insectos parásitos, virus, bacterias o nemátodos.

### REVISION DE LITERATURA

El *O. trychiata* es una especie aparentemente de distribución neotropical y toda la información existente sobre su biología se ha obtenido en Colombia. Gallego (1959) la registró por primera vez como plaga del ciprés. Posteriormente, Vélez (1966), informa sobre el ataque de tres defoliadores en una plantación de ciprés, siendo *O. trychiata* la especie causante de la mayor defoliación. Bustillo (1976) registra un brote severo de este medidor en una plantación de pino patula durante los años de 1974 y 1975; además, presenta un estudio de su biología e historia de vida en el campo.

### MATERIALES Y METODOS

Las plantas hospedantes utilizadas para la cría

1. Contribución del programa Nacional de Entomología del ICA.  
2. Ingeniero Agrónomo, M. Sc. Estación Experimental "Tulio Ospina". Apartado Aéreo 51764. Medellín, Colombia.

del medidor gigante del ciprés fueron: ciprés, pino patula, pino elioti, acacia, eucalipto y naranjo.

Las crías se llevaron a cabo en insectarios de campo, expuestos a la temperatura ambiental en dos localidades. En la Estación Experimental "Tullio Ospina" en Bello a 1.450 m.s.n.m. y en la plantación de coníferas de la represa "La García" en la vereda San Félix del mismo municipio y a una altura de 2.340 m.s.n.m. La temperatura promedio se estimó en cada caso usando termómetros de máxima y mínima.

Los ciclos de vida sobre ciprés y pino patula se estudiaron en Bello y San Félix, aquellos sobre eucalipto y naranjo se hicieron sólo en Bello y sobre acacias en San Félix. El naranjo se escogió por ser un árbol de fácil consecución en caso de planear crías masivas de insectos sobre este huésped. Los ciclos de vida no se llevaron a cabo al mismo tiempo, por lo cual las temperaturas promedio ambientales para cada caso en un mismo lugar fueron ligeramente diferentes. La metodología usada para la cría fue la misma en todos los casos y se siguió la descrita por Drooz y Bustillo (1972) y Bustillo (1976).

## RESULTADOS Y DISCUSION

El *O. trychiata* fue capaz de completar su ciclo de vida en todos los huéspedes ensayados menos en *P. elliotii* Engelm. Aparentemente este pino es repulsivo al insecto por lo resinoso de sus agujas, puesto que muchas larvas de primer ínstar al ser puestas en contacto con el pino murieron por inanición. Esta observación de laboratorio fue corroborada en el campo en donde se observó un grupo de pino elioti mezclado en un rodal de pino patula que había sido completamente defoliado y sin embargo el follaje de los elioti se conservó intacto.

Los resultados de los ciclos de vida y la información sobre el ancho de la cápsula cefálica se presentan en la Tabla 1. La Tabla 2 es un resumen de la duración total de estos ciclos y además muestra la relación entre el ancho promedio de la cápsula de la cabeza del último ínstar de las hembras, el peso de las pupas hembras de cada uno de los grupos de ínstares y el huésped en que fue criado el insecto. En todos los estudios del ciclo de vida se encontró que los datos obtenidos con la medida del

ancho de la cápsula de la cabeza (Tabla 1) permiten separar el ínstar en que se encuentra el insecto en un determinado momento en el campo para ese huésped en particular y teniendo en cuenta la localidad y la temperatura a la cual se obtuvo la información.

Los estudios de ciclo de vida sobre ciprés (Tabla 1) indicaron que ambos sexos del insecto atraviesan por seis y siete ínstares bajo condiciones de Bello (22°C) durando aproximadamente 90 días para el grupo de seis ínstares y 102 días para los de siete. En el grupo de seis ínstares hubo una mayor incidencia de hembras que de machos, sucediendo lo contrario en el de siete ínstares. En el ciclo bajo condiciones de San Félix (16,5°C) el insecto pasó por solo cinco ínstares en ambos sexos, demorando hasta adulto un promedio de 110 días.

En el caso del pino patula (Tabla 1), se encontró que en Bello el insecto atraviesa por cinco y seis ínstares y en San Félix solo cinco. En Bello la relación de machos a hembras fue mayor en el grupo de seis. El ciclo de vida en Bello fue de 80 y 85 días para hembras de cinco y seis ínstares respectivamente y de 77 a 89 para machos de cinco y seis ínstares. En San Félix fue más demorado tomando 110 para las hembras y 108 para los machos.

El ciclo de vida sobre acacia, eucalipto y naranjo se estudió en una sola localidad. En acacia (Tabla 1) se obtuvo un solo grupo de insectos de cinco ínstares con una duración promedio de 99 días para ambos sexos. Sobre eucalipto (Tabla 1) se observaron insectos de cinco y seis ínstares en Bello, siendo la duración muy similar para los dos grupos con una variación de 87 a 93 días. El ciclo de vida sobre naranjo (Tabla 1) fue el más rápido de todos los observados en Bello, registrándose una duración de 69 días para las hembras y 71 días para los machos; solo se obtuvieron insectos con cinco ínstares.

Tomando como índice de desarrollo del insecto, el peso de la pupa hembra a los cinco días de formada (Tabla 2) y el ancho de la cápsula cefálica, se puede concluir que el naranjo es uno de los huéspedes nutricionalmente más adecuados para el desarrollo del *O. trychiata*. Comparando los datos del ciclo sobre naranjo con los obtenidos sobre pino patula, para el grupo de cinco ínstares, se observa

Tabla 1. Duración promedio en días de los estados del *Oxydia trychiata*, criado sobre ciprés, pino patula, eucalipto, acacia y naranjo bajo condiciones ambientales de Bello y San Félix. En números arábigos se indica el número total de ínstares, y entre paréntesis el ancho promedio de la cápsula de la cabeza en mm.

ESTADO	CIPRES		PINO PATULA			EUCALIPTO		ACACIA NARANJO		
	Bello	San Félix	Bello	San Félix	Bello	San Félix	Bello	San Félix		
	6	7	5	5	6	5	5	6	5	
<b>HEMBRAS</b>										
Instar larval										
I	8,2(0,53)	8,0(0,53)	9,0(0,54)	7,0(0,52)	7,0(0,52)	9,3(0,53)	8,4(0,53)	7,8(0,52)	11,0(0,53)	4,6(0,51)
II	7,8(0,82)	8,0(0,82)	12,2(0,94)	5,4(0,81)	5,9(0,81)	9,9(0,80)	9,6(0,81)	8,2(0,80)	9,5(0,81)	5,3(0,90)
III	6,8(1,24)	6,0(1,14)	10,8(1,55)	8,5(1,13)	7,3(1,24)	9,9(1,26)	11,7(1,20)	10,6(1,19)	11,5(1,22)	4,9(1,40)
IV	9,2(1,81)	8,5(1,60)	10,0(2,39)	10,9(2,10)	9,5(1,94)	13,2(2,21)	13,7(2,27)	10,6(2,21)	10,6(2,27)	9,0(2,30)
V	10,2(2,44)	9,0(2,10)	19,8(3,52)	18,2(2,98)	9,7(2,56)	24,5(3,55)	14,4(3,54)	11,5(2,48)	12,3(3,50)	14,9(3,52)
VI	17,7(3,50)	13,5(2,75)	—	—	15,8(3,08)	—	—	13,3(3,58)	—	—
VII	—	17,0(3,80)	—	—	—	—	—	—	—	—
Larva	59,9	70,0	61,8	50,0	55,2	66,8	57,8	62,0	54,9	38,7
Prepupa	3,3	3,5	5,0	3,9	3,4	4,1	3,7	3,8	4,6	3,8
Pupa	26,5	29,0	43,2	26,8	26,4	39,2	25,9	23,5	39,8	26,9
Total hasta adulto	89,7	102,5	110,0	80,7	85,0	110,1	87,4	89,3	99,3	69,4
<b>MACHOS</b>										
Instar larval										
I	8,3(0,53)	8,7(0,53)	8,8(0,54)	7,0(0,52)	7,0(0,52)	9,2(0,53)	7,2(0,51)	8,0(0,54)	11,0(0,52)	4,6(0,51)
II	9,0(0,81)	7,3(0,80)	12,6(0,96)	5,6(0,81)	5,6(0,81)	10,2(0,80)	10,1(0,81)	8,2(0,80)	10,0(0,81)	5,2(0,88)
III	5,7(1,16)	6,3(1,17)	10,2(1,55)	7,4(1,27)	6,8(1,20)	9,9(1,25)	14,2(1,26)	9,1(1,20)	8,5(1,40)	5,0(1,36)
IV	8,7(1,65)	8,7(1,68)	9,6(2,38)	10,7(2,03)	7,6(1,86)	12,0(2,20)	11,5(2,29)	12,3(2,22)	8,0(2,32)	9,2(2,28)
V	14,0(2,32)	11,8(2,28)	19,6(3,53)	15,0(3,01)	10,8(2,48)	21,4(3,31)	15,3(3,64)	11,3(2,56)	13,7(3,17)	15,3(3,47)
VI	13,3(3,20)	9,3(2,85)	—	—	20,0(3,20)	—	—	14,2(3,62)	—	—
VII	—	16,3(3,77)	—	—	—	—	—	—	—	—
Larva	59,0	68,4	60,8	45,7	57,8	62,7	58,3	63,1	51,2	39,3
Prepupa	4,0	3,2	5,4	3,9	4,2	4,0	3,5	4,3	3,9	3,2
Pupa	25,0	30,3	43,4	22,8	27,2	41,9	26,3	25,6	43,1	28,6
Total hasta adulto	88,0	101,9	109,6	77,4	89,2	108,6	88,1	93,0	98,2	71,1

que en el tercer ínstar en pino el ancho de la cabeza es de 2,10 mm mientras que sobre naranjo es de 3,30 mm (Tabla 1). En cuanto al peso promedio de las pupas hembras, éstas fueron de 571 mg para el pino patula y 645 mg para el naranjo (Tabla 2).

Los resultados sobre duración de los ciclos indican que la temperatura afecta la duración del ciclo biológico. En todos los casos este fue mayor en San Félix con una temperatura promedio aproximada de 16°C que en Bello a una temperatura de 22°C. La duración del ciclo también fue afectada por el huésped. Para la localidad de Bello el ciclo fue más rápido sobre naranjo, seguido por el pino patula, luego por eucalipto, siendo el más largo de todos sobre ciprés. En San Félix el más rápido de los estudiados fue sobre acacia que duró cerca de 99 días para ambos sexos. La duración sobre pino patula y ciprés fue bastante similar, alrededor de 110 días en ambos casos.

El efecto de la temperatura y del huésped sobre el número de instares de un insecto ha sido estudiado por varios investigadores. Wigglesworth (1973) sugiere que una desviación del número esperado de instares puede deberse a nutrición inadecuada,

amontonamiento del insecto, herencia o condiciones externas tales como temperaturas externas. El efecto de la temperatura ha sido comprobado por Leonard (1970), quien encontró que podía inducir un ínstar adicional en *Lymantria dispar* L. criando las larvas a temperaturas más bajas que aquellas normalmente usadas para criar la polilla. Sin embargo, Zenner Polanía y Helgesen (1973) no pudieron inducir instares adicionales criando larvas de *Platynota stultana* (Walsingham) a diferentes temperaturas, logrando solo alterar la frecuencia de un ínstar adicional en las hembras.

El valor nutricional del huésped está directamente relacionado con el desarrollo del insecto, y esta característica es la que hace que ciertas plantas sean preferidas por un insecto al reunir los requerimientos nutricionales.

Morris y Fulton (1970) estudiando el *Hyphantria cunea* Drury, una plaga forestal de Norte América, encontraron que este insecto alcanzaba solo cinco instares cuando se criaba sobre su huésped preferido, *Acer negundo*, y hasta nueve instares en una dieta sintética deficiente.

Tabla 2. Duración promedio del ciclo de vida desde eclosión del huevo hasta emergencia del adulto, ancho promedio de la cápsula de la cabeza del último ínstar y peso promedio de las pupas hembras a los 5 días de formadas, de acuerdo al número total de instares (5, 6 ó 7) del *O. trychiata*, criado sobre varios huéspedes a diferentes temperaturas ambientales

Huésped	Lugar	Temperatura °C		Duración promedio en días de acuerdo al grupo ínstar						Duración promedio (mm) de la cápsula de la cabeza del último ínstar de las H.			Peso (mg) promedio de las pupas hembras de acuerdo al grupo ínstar		
				HEMBRAS			MACHOS								
		Media	Rango	5	6	7	5	6	7	5	6	7	5	6	7
		Ciprés	Bello	23,0	15-32	—	89,7	102,5	—	88,0	101,9	—	3,50	3,80	—
Ciprés	San Félix	15,4	6-24	110,0	—	—	109,6	—	—	3,52	—	—	—	—	—
Pino Patula	Bello	22,3	14-31	80,7	85,0	—	77,4	89,2	—	2,98	3,08	—	571,1	566,6	—
Pino Patula	San Félix	15,9	6-25	110,1	—	—	108,6	—	—	3,55	—	—	608,6	—	—
Eucalipto	Bello	22,1	14-31	87,4	89,3	—	88,1	93,0	—	3,54	3,58	—	454,5	479,4	—
Acacia	San Félix	16,3	6-26	99,3	—	—	98,2	—	—	3,50	—	—	509,7	—	—
Naranjo	Bello	20,7	14-29	69,4	—	—	71,1	—	—	3,52	—	—	645,8	—	—

En relación con *O. trychiata* la variación en el número de ínstares fue influenciada tanto por el huésped como por la temperatura (Tabla 2). En su habitat natural este medidor pasa por cinco ínstares como lo demuestran los estudios sobre pino patula y ciprés. Sin embargo, cuando se lo sometió a temperaturas más altas en la localidad de Bello, el número de ínstares en pino patula fue de cinco y seis, y de seis y siete en el caso del ciprés. El naranjo demostró ser una de las dietas más apetecidas por *O. trychiata* ya que a 22°C en Bello, fue el único huésped que no tuvo ínstares adicionales llegando solo a cinco y la duración fue la menor.

El amplio rango de huéspedes sobre los cuales puede desarrollarse este insecto indican que esta plaga es un peligro permanente para las reforestaciones y para plantaciones de cítricos. El hecho de que el medidor no se críe sobre pino elioti es de gran importancia ya que podría intensificarse las plantaciones con esta especie. Debido a que la mayoría de las plantaciones consisten de masas homogéneas de árboles susceptibles como ciprés, pino patula y eucalipto, se deberían intercalar fajas con pino elioti y con vegetación natural que servirían de contención en la dispersión del insecto.

## RESUMEN

Durante 1974 y 1975 se originó un brote del medidor gigante, *Oxydia trychiata* (Guenée) en una plantación compuesta principalmente de pino patula y en menor escala de ciprés, eucalipto, acacia y pino elioti. Debido a la severidad del ataque se planeó un estudio para determinar si este insecto era capaz de completar su ciclo de vida sobre las plantas arriba anotadas y sobre naranjo y el efecto que éstas ejercen sobre el desarrollo del insecto al criarlo en dos ambientes diferentes.

La investigación se llevó a cabo en dos insectarios de campo localizados, uno directamente en la plantación "La García" en San Félix sometidos a los cambios climáticos del área y con una temperatura ambiental promedio de 16,5°C y el otro en el insectario de la Estación Experimental "Tulio Ospina" en Bello con una temperatura ambiental promedio de 22°C. Los ciclos de vida sobre ciprés y pino

patula se estudiaron en ambas localidades, sobre acacia en San Félix y sobre eucalipto y naranjo en Bello.

El *O. trychiata* completó su ciclo de vida en todos los huéspedes estudiados menos en pino elioti cuyas agujas aparentemente son muy resinosas y repulsivas al insecto.

La temperatura tuvo un efecto marcado en el número de ínstares de este insecto. Cuando se lo crió en San Félix a 16,5°C tuvo solo cinco ínstares, mientras que criado en Bello a 22°C indujo uno ó dos ínstares adicionales.

Observando el desarrollo del *O. trychiata* en base al ancho de la cápsula de la cabeza y el peso de la pupa hembra a los cinco días de formada, se encontraron diferencias entre los diferentes huéspedes estudiados. En San Félix, el desarrollo del insecto en pino patula y ciprés fue similar, pero cuando se lo crió en acacia su desarrollo fue inferior. En el caso de Bello, la dieta nutricionalmente más adecuada fue el naranjo, seguido del pino patula, eucalipto y ciprés. Sobre naranjo el ciclo de vida fue más corto, el insecto no experimentó ínstares adicionales y el peso de las pupas fue superior a todas las crías incluyendo las de San Félix. El hecho de que *O. trychiata* se desarrolle tan bien sobre naranjo podría aprovecharse para futuras investigaciones en la producción masiva de insectos parásitos, virus y nemátodos en los cuales se requiera la multiplicación rápida del huésped.

## SUMMARY

During 1974 and 1975 an outbreak of a geometrid forest defoliator, *Oxydia trychiata* (Guenée), occurred in a *Pinus patula* plantation. This stand was mixed with small plots of *Cupressus lusitanica*, *Eucalyptus* sp., *Acacia* sp., and *Pinus elliotii*. The insect affected 230 ha of *P. patula*. A study was conducted to establish if *O. trychiata* could survive and reproduce on the above mentioned host plants and on orange tree. Also, the effect of these diets in the insect development under two different environments was investigated.

The research was carried out in two field insectaries; one located in San Félix at "La García" plantation, which has an average ambient temperature of 16,5°C and other in Bello, at the Agricultu-

ral Experiment Station "Tulio Ospina" of ICA, with an average ambient temperature of 22°C. The life cycles on cypress and patula pine were studied in both localities; on eucaliptus and orange at Bello; and on acacia at San Félix.

*O. trychiata* completed its life cycle on all the host trees studied but not on *Pinus elliottii*, whose needles apparently are repulsive to the insect.

Temperature had a direct effect on the instar number of *O. trychiata*. When this insect was reared under San Félix conditions (16,5°C), which is its natural environment, it only had five instars; but when it was reared at Bello (22°C), it passed through one or two additional instars.

Based on the measurement of the head capsule width and the weight of five-day old pupae, the insect development was found to be different on each of the host trees used. At San Félix, the data on patula pine and cypress were similar but higher than those of acacia, indicating a better development in the first two hosts. At Bello, the nutritionally most adequate diet was orange foliage, followed by patula pine, eucaliptus and cypress. On orange, the life cycle of *O. trychiata* was the shortest, the larvae did not undergo extra instars and the pupal weight was the highest including the rearings at San Félix. This fact could be used in the future to mass rear *O. trychiata* on orange, leaves in research work where mass production of parasitic virus or nematodes should be required.

#### AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus agradecimientos a los señores Juan A. Olaya y Roberto Gómez por la ayuda prestada en las labores de campo en el transcurso del presente estudio.

#### BIBLIOGRAFIA

- BUSTILLO, A. E.** 1976. Estudio biológico del medidor gigante, *Oxydia trychiata*, plaga de coníferas en Colombia. Revista Colombiana de Entomología. 2 (2): 41-61.
- DROOZ, A.T. and A.E. BUSTILLO.** 1972. *Glena bisulca* a serious defoliator of *Cupressus lusitanica* in Colombia. J. Econ. Entomol. 65: 89-93.
- GALLEGO, F.L.** 1959. Gusano geometridae (medidor) de los pinos. Rev. Fac. Nac. Agron. Medellín. 19: 59-62.
- LEONARD, D.E.** 1970. Intrinsic factors causing qualitative changes in population of *Porthetria dispar* (Lepidoptera: Lymantriidae). Can. Entomol. 102: 239-245.
- MORRIS, R.F. and W.C. FULTON.** 1970. Models for the development and survival of *Hyphantria cunea* in relation to temperature and humidity. Memoirs Entomol. Soc. Canada No. 70. 60 p.
- VELEZ, R.** 1966. Nota sobre tres defoliadores del pino o ciprés (*Cupressus lusitanica* v. *benthani* Mill.), en Antioquia. Agric. Trop. Bogotá 22: 641-650.
- WIGGLESWORTH, V.B.** 1973. The Principles of Insect Physiology. Methuen. London. 822 p.
- ZENNER – POLANIA, I. and R.G. HELGESEN.** 1973. Effect of temperature on instar number and head capsule width of *Platynota stultana* (Lepidoptera: Tortricidae). Environ. Entomol. 2: 823-27