

CICLO METAMÓRFICO DE *Tecia solanivora* (Polvony) INSECTO PLAGA DE LA PAPA

Gómez, M¹⁺., Hernández, J.² & Bernal, J.³

1. Profesor Gimnasio Campestre; 2. Coordinador Centro de Biología Molecular Gimnasio Campestre;
3. Director Centro de Biología Molecular, Rector Gimnasio Campestre. *autor para correspondencia: centrobiomol@campestre.edu.co

RESUMEN

Tecia solanivora es un insecto plaga del orden lepidóptero que presenta metamorfosis completa. Actualmente constituye el problema fitosanitario más grave del cultivo de la papa en Colombia y países del área.

El ciclo de vida de *Tecia solanivora* fue estudiado bajo condiciones de laboratorio con temperatura promedio no controlada de 18°C y 54% de humedad relativa en el Centro de Biología Molecular del Gimnasio Campestre. El ciclo completo tuvo una duración promedio de 51 días. La incubación de los huevos fue de 9 días, el desarrollo de los cuatro instares larvales fue de 20 días y la fase de pupa de 22 días promedio.

Después de este primer paso de establecimiento de la cría de *T. solanivora*, los estados larvales serán utilizados en bioensayos para probar la toxicidad de 11 proteínas recombinantes de la familia CryI de *Bacillus thuringiensis*.

Palabras claves: *Tecia solanivora*, Polilla guatemalteca, *Solanum tuberosum*, insecto plaga.

SUMMARY

Tecia solanivora is an lepidopteron insect that presents complete metamorphosis. It constitutes in the major fitosanitarium problem in the potato growths in Colombia and the countries around.

The cycle of life of *Tecia solanivora* was studied under laboratory conditions with uncontrolled temperature of 18°C and 54% of relative humidity in the Biology Molecular Center of the Gimnasio Campestre. The complete cycle was determined in an average of 51 days. The average of the incubation of the eggs took 9 days, the duration of the 4 larval instares took 20 days. The pupa phase took 22 days average.

After this first step the breeding establishment *Tecia solanivora*, the larval states will be used in bioessays to prove the toxicity of 11 mixable proteins of the CryI family of *Bacillus thuringiensis*.

Key words: *Tecia solanivora*, Guatemalan Moth, *Solanum tuberosum*, insect plagues.

INTRODUCCIÓN

El cultivo de la papa representa el tercer renglón entre los productos agrícolas del país, registrando siembras en 180.000 hectáreas al año aproximadamente. Este cultivo es atacado por gran variedad de insectos plaga, en donde se destaca *Tecia solanivora* (Lepidóptera: Gelechiidae), considerada la plaga más dañina en la actualidad en Colombia y países de la región.

Tecia solanivora apareció en Guatemala en 1956 y se expandió a Sur América por medio de importación de semilla de papa contaminada realizada por Venezuela, desde Costa Rica en 1983. En Colombia se detectó la presencia de *T. solanivora* en 1985 en el municipio de Chitagá (Norte de Santander). Luego, fue descrita en el norte de Boyacá en 1991, tres años después había invadido toda la zona papera de este departamento. En Antioquia se describió en 1993 y en Cundinamarca en 1994¹.

El ataque de *Tecia solanivora* causa grandes pérdidas, las cuales se atribuyen, no sólo al deterioro de la apariencia del tubérculo, que reduce su valor comercial y los ingresos de los cultivadores, sino al hecho de que los tubérculos severamente afectados no se puedan utilizar para semilla ni para consumo humano o animal. Las pérdidas ocasionadas por esta plaga han llegado a ser hasta del 100% afectando tanto la semilla almacenada como los tubérculos en campo².

Para el control de *Tecia solanivora* se utilizan principalmente plaguicidas químicos los cuales no realizan un control eficiente de esta plaga. Por esta razón se requiere implementar métodos novedosos que reduzcan efectos nocivos y sean más eficientes en su control³.

El uso de baculovirus y otros microorganismos biocontroladores representa una alternativa para reducir las poblaciones de este insecto plaga. Por este motivo, el Gimnasio Campestre en su Centro de Biología Molecular adelantará

sio Campestre en su Centro de Biología Molecular adelantará un proyecto que consiste en identificar la toxicidad de 11 proteínas recombinantes de la familia Cry1 de *Bacillus thuringiensis* sobre larvas de primer instar de *T. solanivora*, con este fin se implementó la cría de este insecto plaga en condiciones de laboratorio previo a la realización de bioensayos³.

El objetivo de este trabajo fue determinar el ciclo metamórfico de *Tecia solanivora* bajo condiciones de laboratorio con temperaturas y humedad relativa variables con las condiciones experimentales.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio se realizó en el Centro de Biología Molecular del Gimnasio Campestre, ubicado a 2.600 m, en condiciones de laboratorio con temperatura promedio de 18°C y una humedad relativa de 54%, la cría *Tecia solanivora* se inició a partir de una muestra de huevos obtenida de la colecta realizada en campo en la población de Villa Pinzón por Corpoica, División de Control Biológico de Plagas en Tibaitata, Cundinamarca. Las variables del experimento se registraron semanalmente con un monitor de meteorología Davison, durante 6 meses, observando la evolución del insecto.

Montaje de la cría. Se utilizaron como cámaras de cría recipientes de plástico traslúcidos de 33 x 10 x 22 cm., en cada uno se colocaron 500 g de arena en el fondo, previamente lavada.

Dentro de cada cámara se colocó una rejilla que poseía espacios cuadrados de 3 x 3 cm a una distancia de 3 cm por encima de la arena. Encima de las rejillas se colocaron 12 papas, variedad Capiro R12, con un peso promedio de 80 g. Sobre cada una de las papas se sembraron aproximadamente 30 huevos. Cada cámara fue cubierta con tapas cortadas en el centro cubiertas con tela organdí para garantizar la aireación y fueron mantenidas un promedio de 23 horas en la oscuridad (Figura 1). Las papas se observaron diariamente para establecer la duración de cada una de las etapas de la metamorfosis del insecto.



Figura No 1. Cámara de cría de *Tecia solanivora*. El montaje consistió en colocar papa variedad capiro R12 sobre rejillas, quedando suspendidas sobre un fondo de arena. La tapa de la cámara se recortó y este espacio se recubrió con tela organdí para favorecer la aireación.

Determinación de los instares larvales. Una vez eclosionada la larva se rastreó en la superficie de la papa, ya que la larva al introducirse en el tubérculo deja sobre la superficie poros diminutos y galerías hacia el interior.

Para encontrar larvas se rastreaban las galerías superficiales cortándolas con bisturí y observándolas al estereoscopio (Olympus), determinando el estadio larval de acuerdo con su tamaño y coloración.

Pasada la fase larval, la pupa caía al fondo de la cámara sobre la arena donde formaban el capullo hasta convertirse en adulto.

Obtención de huevos. Para continuar el ciclo, un promedio de 15 adultos se colocaron en frascos de vidrio de 100 ml, se taparon con tela organdí sujetados con una banda de caucho. A cada frasco le fue acondicionado un dispensador de alimento, un copo de algodón empapado en agua azucarada al 10%, sujeto al borde del frasco con un alambre de cobre de 10 cm. Cada tercer día se cambió para evitar la contaminación de hongos y mantener una dieta constante. Los frascos fueron ubicados boca abajo sobre una bandeja, haciendo contacto la tela organdí con papel de filtro, sobre el cual las hembras ponían los huevos. (Figura 2). Las posturas fueron colectadas cada tres o cuatro días y guardadas en cajas de petri de vidrio.



Figura No 2. Montaje para la obtención de huevos. Adultos obtenidos en las cámaras de cría (Figura 1). Se colocaron en frascos de vidrio estériles de 100 ml y se taparon con tela organdí. Este montaje se colocó hacia abajo sobre un papel filtro, donde los insectos hembra depositaron los huevos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La polilla tiene una metamorfosis completa, lo que significa que pasa por los estadios de huevo, larva, pupa y adulto. La duración del ciclo varía entre dos y tres meses de acuerdo con las condiciones climáticas, especialmente la temperatura y la humedad. Su desarrollo se ve favorecido cuando predominan las condiciones secas⁴.

Huevos. Los huevos fueron puestos tanto en forma individual como en grupo. Presentan un color blanco aperlado, tiempo después se tornan amarillos y cuando están próximos a eclosionar se toman más oscuros. La forma de los huevos es ovoide, con tendencia a ser esféricos cuando son puestos en grupo o racimo. La duración en días de incubación de los huevos fue en promedio 9 días (Tabla 1. Figura 3).



Figura No 3. Huevos de Tecia solanivora, colocados sobre papel de filtro (micrografía 5X).

ESTADIO METAMÓRFICO	DURACIÓN EN DÍAS
Huevo	9
Primer instar	6
Segundo Instar	3
Tercer Instar	6
Cuarto Instar (Prepupa)	5
Pupa	22
Huevo-adulto	51

Tabla No 1. Duración del ciclo de vida de la polilla guatemalteca Tecia solanivora.

Se muestran los diferentes estadios metamórficos de la polilla y la duración correspondiente en días.

Larva. Las larvas de primer instar son de color blanco y alcanza un tamaño aproximado de 1.44 mm de largo. Su cabeza es de color café oscuro. En este etapa se ubica justo debajo de la cáscara de la papa. Su duración fue de 6 días (Tabla 1. Figura 4). Las larvas de segundo instar son de color crema con puntos marrón a lo largo de su cuerpo. Su duración fue de 3 días. (resultado no presentado). Las larvas de tercer instar son de color amarillo verdoso y se acentúan los puntos en todo su cuerpo, presentándose como la larva más voraz. El tiempo transcurrido en esta fase fue de 6 días aproximadamente (resultado no presentado). Las larvas de cuarto instar presentan un color púrpura en el dorso y verde en la región ventral. La duración de este instar fue de 5 días aproximadamente. En este instar, la larva abandona el tubérculo a través de orificios de salida circulares con bordes regulares, los cuales son característicos del ataque. (Figura 5)

Pupa. Su forma es oblonga, es de color café claro y luego se torna marrón oscuro. La duración de esta fase fue calculada en 22 días. (Tabla 1)

Adulto. Es una polilla de color marrón con bandas longitudinales de color café oscuro a lo largo de las alas anterior.

(Figura 6). Presenta dimorfismo sexual, siendo la hembra más grande que el macho, su tamaño es de 12 mm de longitud. La cabeza está cubierta de escamas. Palpos labiales largos y recurvados hacia arriba: Tiene antenas filiformes. Las alas anteriores son lanceoladas y las posteriores amplias y con abundantes flecos. Su mayor actividad la realizan durante la noche.



Figura No 4. Larvas de primer instar de Tecia solanivora a) vista frontal b) vista ventral (microfotografía 5X).



Figura No 5. Apariencia del tubérculo luego de ser atacada por Tecia solanivora. Se observan orificios minúsculos por donde han penetrado las larvas y la deshidratación de los tubérculos.



Figura No 6. Adultos de Tecia solanivora en la cámara de cría.

Estudios sobre la biología de *Tecia solanivora* fueron realizados por Barroso⁵ en Costa Rica, quien encontró que a 25,55 °C y 70% de humedad relativa el ciclo desde huevo hasta adulto fue de 50,45 días en promedio. Casados⁶ trabajó en Guatemala a nivel de invernadero con temperatura promedio de 24,5°C y 66% de humedad relativa y a nivel de laboratorio con temperatura constante de 27°C, determinando un ciclo de 56,58 y 43,48 días en promedio respectivamente.

En Colombia, Sotelo⁷ registra datos en Pamplona, Antioquia y Tunja. Los estudios realizados en Pamplona con temperaturas a 12-20°C y 78-83% de humedad relativa, determinando un ciclo de 45-50 días. En Antioquia trabajando a

una temperatura de 16°C, (no hay registro de humedad relativa) la duración del ciclo fue determinada de 50 días y en Tunja, con una temperatura entre 12- 14°C y 44 y 58% de humedad relativa la duración del ciclo osciló entre 66-68 días.

Torres y colaboradores⁸ concluyen que a medida que aumenta la temperatura disminuye el tiempo de incubación, ellos encontraron que a 20°C el desarrollo completo de *Tecia solanivora* -desde huevo hasta adulto- tuvo una duración de 55,29 días; y a 25°C la duración descendió hasta 41,68 días. Sin embargo, en el presente estudio se observó un ciclo metamórfico más corto (51 días) a una temperatura más baja (18°C). En cuanto a la duración de las diferentes etapas de desarrollo de *T. solanivora* se observa que el estadio más largo fue el de pupa (22 días) y el más corto fue el de prepupa (5 días). De otra parte, es posible que el factor luz este muy ligado a los periodos de desarrollo de la polilla, dado que en este estudio las polillas fueron expuestas a periodos de oscuridad más prolongados, en este sentido, no hay trabajos que describan la influencia de la luz en el desarrollo de *Tecia solanivora*.

Otro factor que parece influir ampliamente además de la temperatura podría ser la altitud, dada la diferencia de la duración del ciclo de los estudios realizados en Colombia con relación a los presentados en otros países afectados por este insecto.

Es importante, sin embargo, seguir realizando estudios sobre el desarrollo de este insecto plaga que nos permitan conocer más sobre su biología y comportamiento con el fin de identificar estrategias eficientes para su control.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a Francisco Javier Escobar y a Catalina Salgado por su valiosa colaboración en el trabajo

fotográfico de este artículo, así como también a las directivas del Gimnasio Campestre por su apoyo en esta investigación.

BIBLIOGRAFÍA

Arias, J., Jaramillo, J., Arévalo, E., Rocha, N., Muñoz, L. 1996. Evaluación de la incidencia y severidad del daño de la polilla gigante de la papa *Tecia solanivora* en el departamento de Antioquia. Cartilla divulgativa. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Instituto Colombiano Agropecuario, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. 24 p.

Sánchez, G. 1999. La Polilla Guatemalteca de la papa en Colombia. *Papas colombianas*. P. 239-243.

Gómez M., Hernández, J. Y Bernal, J. 2.000. *Bacillus thuringiensis: Una alternativa biológica para el control de Tecia solanivora*. *El Astrolabio*. Vol 2. No 2.

Jiménez, E. 1996. Manejo integrado de la polilla guatemalteca de la papa en Colombia. *Papas colombianas*. p. 239-243.

Barroso, R. 1974. *Ciclo biológico de la polilla guatemalteca de la papa Scrobipalopsis solanivora (Polvony) (Lepidoptera: Gelichiidae), nueva plaga grave de Solanum tuberosum*. Tesis Ing. Agro. Escuela de Fitotecnia Universidad de Costa Rica. 56 p.

Casados, Q. 1984. *Estudio del ciclo Biológico de la polilla o palomilla guatemalteca de la papa Tecia solanivora (Polvony) en Chimaltenango Guatemala*. Tesis Ing. Agr. Facultad de Agronomía. Universidad de San Carlos, Guatemala. 38 p.

Sotelo, G. 1996. *La polilla guatemalteca de la papa Tecia solanivora (Polvony) Lepidoptera: Gelichiidae Curso de manejo integrado de las plagas de la papa*. Paipa, Colombia.

Torres W, F., Notz A y Valencia L. 1997. *Ciclo de Vida y Otros aspectos de la biología de la polilla de la papa Tecia solanivora (Polvony) (Lepidoptera: Gelichiidae), en el estado Táchira, Venezuela*. *Bol. Entomol. Venez. N.S 12(1): 81-94*.