

Aspectos de la biología y fluctuación poblacional del gusano blanco de la papa *Premnotrypes vorax* Hustache (Coleoptera: Curculionidae) en Mucuchíes, estado Mérida, Venezuela

Laura Niño, Eduardo Acevedo, Felipe Becerra, Migny Guerrero

Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Mérida. Avda Urdaneta, Edif. MAT, 2do piso Oficina INIA Mérida. lnino@inia.gov.ve.

Resumen

NIÑO L, ACEVEDO E, BECERRA F, GUERRERO M. 2004. Aspectos de la biología y fluctuación poblacional del gusano blanco de la papa *Premnotrypes vorax* Hustache (Coleoptera: Curculionidae) en Mucuchíes, estado Mérida, Venezuela. *Entomotropica* 19(1):15-19.

El gusano blanco *Premnotrypes vorax* es una de las principales plagas del cultivo de papa en la región andina de Venezuela, entre los 2 850 y 3 600 metros de altitud. El ciclo biológico se realizó en laboratorio, a 15,3 °C y 89 % de humedad relativa, ubicado en el Campo Experimental Mucuchíes a 3 100 metros de altitud. Se determinó la duración del ciclo de vida, de huevo hasta la formación de adulto en cámara pupal. En condiciones de campo, a tres niveles de profundidad (0-10, 10-20 y 20-30 cm) se determinó la fluctuación poblacional de prepupas, pupas y adultos inactivos, también se observó la emergencia de adultos activos. El ciclo biológico de huevo hasta la formación de adulto en cámara pupal tuvo una duración de $112,00 \pm 6,47$ días. El período de incubación $32,00 \pm 1,98$ días, estado larval (dentro tubérculo) $36,43 \pm 2,34$ días, prepupa $19,35 \pm 1,10$ días y pupa $23,52 \pm 1,05$ días. La ocurrencia de prepupas y pupas se observó entre noviembre y febrero, mientras que los adultos en cámara pupal se presentaron en mayor cantidad entre febrero y mayo. El 60,6 y 22,4 % del total de individuos recolectados se ubicaron entre los 10-20 y 20-30 cm de profundidad del suelo respectivamente. La mayor emergencia de los adultos activos para el período evaluado se observó en abril y mayo, coincidiendo con el incremento de las precipitaciones y el inicio del período de siembra en Mucuchíes.

Palabras clave adicionales: Papa, *Solanum tuberosum*, tubérculo.

Abstract

NIÑO L, ACEVEDO E, BECERRA F, GUERRERO M. 2004. Some biological aspects and population fluctuations of the white tuberworm *Premnotrypes vorax* Hustache (Coleoptera: Curculionidae) in Mucuchies, Merida State, Venezuela. *Entomotropica* 19(1):15-19.

The white tuberworm, *Premnotrypes vorax* is one of the main insect pests of potato (*Solanum tuberosum* L.) crops in the Andean region of Venezuela between 2 850 and 3 600 meters of altitude. This work was carried out at the Experimental Station (Campo Experimental) of Mucuchies. Under laboratory conditions (15.3 °C temperature and 89 % relative humidity) the average life cycle of *Premnotrypes vorax* from egg to adult in pupal chambers was determined. Under field conditions, at three different depths (0-10, 10-20 and 20-30 cm), population fluctuations of pre-pupae, pupae and adults were determined. We also registered adults emergence. Life cycle from egg to adult in pupal chamber lasted in average 112.00 ± 6.47 days. The incubation period took 32.00 ± 1.98 days, the larval stage (in tubers) 36.43 ± 2.34 days, the prepupal stage 19.35 ± 1.10 days, and the pupal stage 23.52 ± 1.05 days. Pre-pupae and pupae were more frequently observed between November and February, while adults in pupal chambers were more frequent between February and May. The 60.6 % and 22.4 % of individuals were found at depths of 10-20 and 20-30 cm respectively. During the observation period most active adults were noticed in April and May. These results coincide with an increment in precipitation and the beginning of potato planting season in Mucuchies.

Additional key words: Potato, *Solanum tuberosum*, tuber.

Introducción

El gusano blanco, *Premnotrypes vorax* Hustache, es una de las principales plagas del cultivo de papa en los estados andinos, Táchira, Mérida y Trujillo. Su distribución geográfica se extiende además a Colombia, Ecuador y el norte de Perú (Alcázar 2001). Las larvas de esta plaga se alimentan de la pulpa de los tubérculos

de papa y a medida que se desarrollan van formando galerías o túneles que reducen la calidad del tubérculo. La presencia del gusano blanco en los cultivos de papa ubicados en los páramos de los andes venezolanos ocasiona pérdidas económicas con valores entre 5 a 50 % o más de tubérculos dañados, dependiendo del nivel

poblacional y del manejo de la plaga. Para su control los productores utilizan insecticidas químicos, organofosforados y carbamatos principalmente, en muchos casos en exceso, contribuyendo a incrementar los costos de producción del cultivo y los impactos negativos para el ambiente y la salud de los productores (Niño et al. 2000).

Los primeros registros del gusano blanco de la papa en Venezuela fueron realizados en el Páramo El Rosal (Municipio Jáuregui) en el estado Táchira en 1964 y en Apartaderos (Municipio Rangel) en Mérida en 1971 (Ángeles y Rodríguez 1975). Torres y Antolínez (1993) realizaron estudios sobre el ciclo biológico de esta especie en Pueblo Hondo, estado Táchira, a 15 °C y 75 % de humedad relativa, registraron una duración de huevo hasta adulto en cámara pupal de 118,19 días.

En este trabajo se presenta información sobre aspectos de la biología y fluctuación poblacional de *P. vorax*, producto de una investigación realizada en el Campo Experimental Mucuchíes, del Centro de Investigaciones Agropecuarias del estado Mérida, INIA Mérida, situado en la localidad de la Toma, Mucuchíes, a 3 100 metros de altitud.

Materiales y Métodos

El estudio de la biología del insecto se realizó en condiciones de laboratorio con una temperatura promedio de 15,3 °C (temperatura mínima 13,3 °C y máxima 19 °C) y humedad relativa de 89 %.

Para establecer la cría del insecto en el laboratorio se recolectaron adultos provenientes de la misma localidad, los cuales se colocaron en envases plásticos junto con hojas frescas de papa y trozos de tallos secos de gramíneas de 2,5 a 3,0 cm de longitud para la oviposición. Los trozos de gramíneas se revisaron diariamente, cuando se encontraron huevos en su interior se colocaron en cápsulas de Petri para continuar su observación y determinar el periodo de incubación.

Para determinar la duración del estado larval, se utilizaron tubérculos de papa de la variedad Granola, de 15 a 20 gramos cada uno. En esta fase del experimento se siguió en parte la metodología señalada por Alcalá y Alcázar (1976) y Tisoc (1989). Cada tubérculo se partió por la mitad, en el centro se le hizo una pequeña cavidad en la cual se colocó una larva recién emergida, luego se juntaron ambas partes del tubérculo y se sujetaron con una cinta elástica y se colocaron en un vaso plástico, allí se mantuvieron las larvas hasta que completaron su desarrollo. Se realizaron observaciones diarias hasta que las larvas abandonaron los tubérculos.

Las prepupas se colocaron individualmente en vasos plásticos que contenían una mezcla de suelo y musgo esterilizado y ligeramente humedecido. Se continuaron las observaciones diarias para determinar el cambio de prepupa a pupa y de pupa a adulto inactivo en cámara pupal.

Los adultos inactivos obtenidos bajo las condiciones señaladas anteriormente, se observaron durante un período de 30 días anotando los cambios en su coloración.

Con la finalidad de determinar la fluctuación de la población del gusano blanco que se encuentra en el suelo, conformada por prepupas, pupas y adultos inactivos dentro de la cámara pupal, llamada por algunos autores como "población invernante" (Alcalá y Alcázar 1976; Villano 1994) se seleccionó un lote de terreno ubicado en la terraza 1 del Campo Experimental Mucuchíes. En esta terraza se había realizado la cosecha de papa veintidós días antes de iniciar las evaluaciones y se mantuvo en barbecho durante todo el muestreo, es decir la parcela se mantuvo sin cultivo de papa dejando crecer la vegetación espontánea. Se realizaron 15 evaluaciones, cada quince días, desde el 4 de noviembre de 1996 al 21 de mayo de 1997. En cada evaluación se tomaron tres muestras de suelo de 1 m² cada una, utilizando para ello un marco de metal de 1 metro por cada lado, cada muestra se dividió en tres submuestras correspondientes a tres estratos de profundidad del suelo: 0 a 10 cm, 10-20 cm, 20-30 cm. El suelo removido de cada submuestra se paso por un tamiz (2 mm x 2 mm), luego se recolectó y contó el número de prepupas, pupas y adultos presentes.

Para determinar el período de emergencia de adultos libres o activos se utilizó otra parcela en barbecho de 64 m² situada en la terraza 1 del Campo Experimental Mucuchíes, la cual había sido cultivada con papa en el ciclo anterior y cuya cosecha presentó daños causados por gusano blanco *P. vorax*. Alrededor de esta parcela se abrió una zanja (30 a 40 cm de profundidad) la cual se cubrió con una lámina de plástico transparente. Se realizó la revisión de toda el área de la zanja para determinar la presencia de adultos de gusano blanco, las evaluaciones se realizaron semanalmente desde el 22 de noviembre de 1996 hasta el 4 de junio de 1997.

Resultados y Discusión

Biología del gusano blanco de la papa

La duración del ciclo de vida de huevo hasta la formación del adulto en cámara pupal fue de 112 ± 6,47 días. Los huevos eclosionaron a los 32 ± 1,98 días. La duración de las larvas dentro de los tubérculos

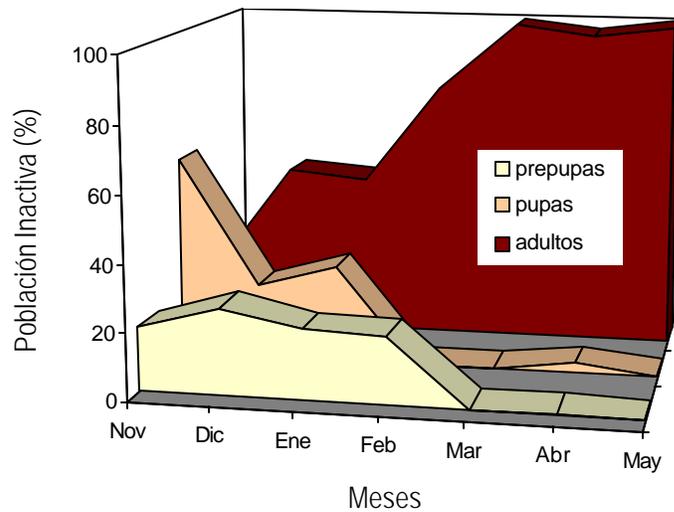


FIGURA 1. Fluctuación de la población inactiva del gusano blanco *Premnotrypes vorax*. Campo Experimental Mucuchíes. Noviembre 1996 a mayo 1997.

fue de $36,43 \pm 2,34$ días y de las prepupas fue de $19,35 \pm 1,10$ días, para una duración total del estado de larva de $55,78 \pm 3,44$ días. Mientras que la duración del estado de pupa fue de $23,52 \pm 1,05$ días.

Las hembras colocaron los huevos solamente dentro de los trozos de los tallos secos de gramíneas en grupos de cantidades variables, 5 a 25 huevos o más. El huevo es de forma capsular, recién puesto tiene un aspecto hialino brillante; luego adquiere una coloración blanco crema y posteriormente entre ámbar a marrón oscuro cuando está próximo a eclosionar.

Las larvas recién emergidas miden 0,30 mm de ancho cefálico y $1,6 \pm 0,32$ mm de largo. La cabeza es de color amarillento y presentan las mandíbulas de color marrón oscuro y el resto del cuerpo es de color blanco crema con setas largas y numerosas en todo el cuerpo.

Las larvas se alimentan de la pulpa del tubérculo y en este proceso van formando galerías de tamaño variable de acuerdo al desarrollo de las mismas, que causan un deterioro de la calidad del tubérculo. Al momento de abandonar el tubérculo la larva llega a medir entre 1,20 a 1,30 mm de ancho cefálico y de 11 a 12 mm de largo. La larva, típica curculioniforme, se caracteriza por ser apóda y mantener el cuerpo doblado en forma de C, con los segmentos abdominales medios más engrosados.

En los estudios realizados por Torres y Antolínez (1993) y Muñoz (1998) se observó que la larva pasa por cinco instares (estadios intermedios). Una vez que la larva ha completado su desarrollo dentro del tubérculo sale de éste y deja de alimentarse. Se inicia

su fase de prepupa y forma una cámara pupal con el suelo o substrato que le sirve de albergue hasta completar su metamorfosis, pasando de prepupa a pupa y finalmente se forma el adulto dentro de ésta. La pupa es del tipo exárate, inicialmente de color blanco lechoso y posteriormente adquiere una coloración amarillenta y luego marrón claro.

El adulto es un pequeño gorgojo, que inicialmente se mantiene inactivo dentro de la cámara pupal, presenta una coloración clara y luego va cambiando hasta pasar a una coloración marrón o pardo oscuro. Esto se hizo evidente entre los 14 a 21 días, período que se conoce también como fase de endurecimiento del cuerpo (Gallegos et al. 1997) o melanización. Al final de esta fase los élitros se presentan esclerotizados como se observan en los adultos activos o libres, razón por la cual no pueden volar y el insecto se desplaza caminando.

El adulto recién formado se caracteriza por presentar las mandíbulas provisionales o deciduas asentadas sobre un área oval de las mandíbulas permanentes, las cuales le facilitan su emergencia a través de la celda o cámara pupal hasta la superficie del suelo luego de ocurrido el proceso de melanización y madurez fisiológica del insecto (Alcalá y Alcázar 1976; Calvache 1986).

La duración del adulto libre, a una temperatura promedio de $9,3 \text{ }^\circ\text{C}$, con disponibilidad de alimento fue determinada por Muñoz (1998) variando de 167 a 193 días para machos y hembras respectivamente y de 100 a 107 días para adultos sin alimento. En Ecuador,

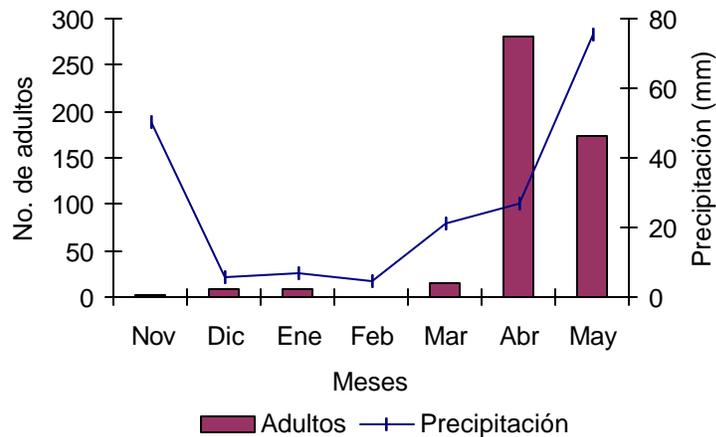


FIGURA 2. Presencia de adultos activos del gusano blanco en campo. Campo Experimental Mucuchíes. Noviembre 1996 a mayo 1997.

en la Estación Experimental Santa Catalina, se observó una duración de los adultos de 130 a 280 días cuando fueron alimentados con hojas más tubérculos de papa y agua, mientras que con sólo agua algunos gorgojos lograron sobrevivir de 75 a 140 días (Gallegos et al. 1997).

La duración de cada uno de los estados del ciclo biológico de *P. vorax* se incrementa en condiciones de temperaturas bajas, Muñoz (1998) registró a 9,3 °C y 3 400 metros de altitud una duración de 117,96 días para el estado larval mientras que en este trabajo y el realizado por Torres y Antolínez (1993) el estado de larva tuvo una duración de 55,78 y 54,44 días respectivamente a una temperatura promedio de 15 °C, aunque con condiciones de altitud diferentes, coincidiendo con lo señalado por Calvache (1986) en cuanto al efecto de la temperatura ambiental, humedad del suelo y la disponibilidad de alimento en la variación del ciclo de vida de *P. vorax*.

Fluctuación de la población de prepupas, pupas y adultos inactivos en campo

En la Figura 1 se presentan los resultados del seguimiento de la población de prepupas, pupas y adultos en las muestras de suelo. Se recolectó un total de 997 individuos, de éstos el 73% correspondió a adultos en su cámara pupal, 16% y 11% a pupas y prepupas respectivamente. Entre noviembre de 1996 y enero de 1997 se presentaron los tres estados de desarrollo, siendo mayor la presencia de pupas en noviembre con un 61% del total recolectado. De febrero a mayo se registró entre 80 a 100 adultos inactivos. Entre 10 a 16 % de los adultos recolectados en marzo y abril presentaron la coloración oscura debido al proceso de melanización.

En cuanto a la distribución de la población del gusano blanco en los tres estratos de profundidad del suelo, la mayor cantidad de individuos se recolectó entre los 10 y 20 cm de profundidad con 60,6 % del total, seguido de 22,4% de individuos recolectados entre los 20 y 30 cm y 17% de 0 a 10 cm.

En cuanto a los residuos de cosecha, se obtuvo un promedio de 21 tubérculos/m², con un mayor porcentaje (63%) en el estrato superior (0 a 10 cm) y 34% de 10 a 20 cm de profundidad.

En las evaluaciones realizadas se observó el 1% del total de la población recolectada (principalmente pupas y adultos inactivos) parasitados por el hongo *Beauveria bassiana*.

Emergencia de adultos activos del gusano blanco en campo

En la Figura 2 se observa que a partir de noviembre de 1996 hasta marzo de 1997 la presencia de adultos libres o activos fue reducida, debido a que la mayor parte de la población se encuentra en estado de prepupa, pupa y/o adulto inactivo que permanece dentro de la cámara pupal, tal como se señaló anteriormente. A partir de abril y mayo se observó la mayor cantidad de adultos activos en el área de la zanja, lo cual coincidió con el inicio del período de lluvias del año 1997. Estas observaciones coinciden con lo señalado por Calvache (1986) sobre la influencia que tiene la humedad del suelo en la emergencia de los adultos, ya que al humedecerse el suelo se facilita el rompimiento de la cámara pupal y la salida a la superficie de los adultos.

Entre los factores determinantes para la emergencia de los adultos del suelo, además del desarrollo biológico del insecto y las precipitaciones, también juega un papel muy importante el estímulo que ejercen las plantas de papa; se establece de esta manera una sincronización

de los diferentes estados de desarrollo del gusano blanco con el desarrollo fenológico de las plantas de papa y las condiciones climáticas (Villano 1994; Alcázar 2001).

Alcázar (2001) en Perú, señala que el estado adulto del gorgojo presenta dos fases: una fase invernante, inactiva en la cual permanece en la celda pupal dentro del suelo y una fase activa o libre que se inicia con las primeras lluvias y que coincide con la presencia de plantas de papa en el campo.

En Mucuchíes y zonas aledañas, la siembra de papa se inicia principalmente a mediados de abril o en mayo dependiendo precisamente del inicio de las lluvias y la disponibilidad de agua para riego. Este período coincide con la mayor cantidad de adultos activos o gorgojos del gusano blanco que se desplazan caminando e inicialmente buscan refugio en la base de las plantas de nabo (*Brassica campestris*), maleza muy común en la zona, o en las plantas de papa espontáneas (que provienen de residuos de la cosecha anterior) y luego se desplazan hasta los nuevos cultivos de papa, asegurando de esta forma las condiciones adecuadas para su alimentación y reproducción.

Referencias

- ALCALÁ P, ALCÁZAR J. 1976. Biología y comportamiento de *Premnotrypes suturalis* Kuschel (Col. Curculionidae). Rev Peruana Entomol 19(1):49-52.
- ALCÁZAR J. 2001. Biología del gorgojo de los Andes, *Premnotrypes* ssp. (Coleoptera: Curculionidae). En: Manual de Capacitación Modulo 1. Investigación biológica, componentes de control e implementación del MIP. Lima (Perú): Centro Internacional de la Papa. 13 p.
- ÁNGELES N, RODRÍGUEZ R. 1971. Nueva área de distribución de la región Andina de Venezuela del gusano blanco de la papa (*Premnotrypes vorax*) Hustache. Agron Trop 21(4):345-346.
- CALVACHE H. 1986. Aspectos biológicos y ecológicos del gusano blanco de la plaga *Premnotrypes vorax* (Hustache). En: Luis Valencia, editor. Memorias del curso sobre control integrado de plagas de papa. Bogota (Colombia): Centro Internacional de la papa. Instituto Colombiano Agropecuario. p 18-24.
- GALLEGOS P. 1994. Control integrado de *Premnotrypes vorax* mediante manejo de la población de adultos y control químico en el cultivo de papa En: Informe Anual FORTIPAPA-INIAP 1993-1994. Quito (Ecuador): 30 p.
- GALLEGOS P, AVALOS G, CASTILLO C. 1997. Gusano blanco (*Premnotrypes vorax*) en el Ecuador: comportamiento y control. Quito (Ecuador): INIAP 35 p.
- MUÑOZ M. 1998. Biología del “Gorgojo de los Andes *Premnotrypes vorax*” Hustache (Coleóptera: Curculionidae). [Tesis de grado]. Cajamarca, Perú. Universidad Nacional de Cajamarca. Fac Ciencias Agrícolas y Forestales. 85 p
- NIÑO L, ACEVEDO E, BECERRA F. 2000. Control de adultos del gusano blanco de la papa con trampas de follaje. FONAIAP Divulga 67:41-43.
- TISOC-DUEÑAS I. 1989. Ciclo Biológico de *Premnotrypes latithorax*, bajo condiciones de laboratorio en el Cusco. Rev Peruana Entomol 32:89-92.
- TORRES F, ANTOLINEZ M. 1993. Ciclo biológico del gusano blanco de la papa *Premnotrypes vorax*en Pueblo Hondo. Estado Táchira. En Resúmenes V Congreso Latinoamericano y XIII Venezolano de Entomología. Porlamar, 8 de julio 1993. p 8-9
- VILLANO W. 1994. Dinámica poblacional del “Gorgojo de los Andes” *Premnotrypes latithorax*(Pierce) Kuschel, en campo y almacén. [Tesis de grado]. Cusco, Perú. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Fac Agronomía y Zootecnia. 100 p.
- YABAR E. 1994. Manejo ecológico del gorgojo de los Andes. Lima (Perú): RAAR 119 p.

Recibido: 06-vi-2004

Aceptado: 09-i-2004

Correcciones devueltas por el autor: 31-iii-2004