



**Estación Experimental Santa Catalina**  
**Departamento Nacional de Protección Vegetal**

Autores  
Patricio Gallegos G.,  
César Asaibay I.,  
Carmen Castillo C

**MANEJO INTEGRADO  
DEL GUSANO BLANCO  
DE LA PAPA**

*Premnotrypes vorax* H. EN EL ECUADOR



Manual Técnico No. 93  
Quito - Ecuador • 2012

ESTRATEGIA  
**agropecuaria**  
DE  
**TUNGURAHUA**

**giz**





**Estación Experimental Santa Catalina**

**Departamento Nacional de  
Protección Vegetal**

**MANEJO INTEGRADO DEL GUSANO  
BLANCO DE LA PAPA**  
*Premnotrypes vorax* H. EN EL ECUADOR



**MANEJO INTEGRADO DEL GUSANO BLANCO DE LA PAPA**  
***Premnotrypes vorax* H. EN EL ECUADOR**

Econ. Rafael Correa Delgado. Ph.D.  
PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR

Lcdo. Javier Ponce Cevallos  
MINISTRO DE AGRICULTURA, GANADERÍA, ACUACULTURA Y PESCA

Dr. Julio César Delgado Arce, Ph.D.  
DIRECTOR GENERAL DEL INIAP

Manual Técnico N° 93

Autores:

Patricio Gallegos G.  
César Asaquibay I.  
Carmen Castillo C.

Diseño: Santiago Orellana, santyagoo@hotmail.com, Quito  
Diagramación: Tecnigrava, Santiago Orellana

Impresión: Tecnigrava, Telf.: (02) 3318 645, tecnigrava6@hotmail.com  
Quito - Ecuador

ESTACION EXPERIMENTAL SANTA -CATALINA  
DEPARTAMENTO NACIONAL DE PROTECCIÓN VEGETAL  
NUCLEO DE TRANSFERENCIA Y COMUNICACIÓN (NTC)

DIRECCIÓN DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA – INIAP

La publicación de este manual fue realizada con el apoyo técnico y financiamiento de la Dirección Nacional de Transferencia y Difusión de Tecnología.



 contenido

Introducción	Pág. 1
<b>Ciclo Biológico del insecto</b>	Pág. 2
Estado de huevo	Pág. 2
Estados de larva y pupa	Pág. 3
Estado adulto	Pág. 4
<b>Comportamiento de <i>P. vorax</i></b>	Pág. 6
Hábitos alimenticios	Pág. 8
Fluctuación poblacional en un cultivo de papa	Pág. 9
Fluctuación poblacional en un campo sin intervención	Pág. 12
Capacidad de multiplicación del insecto	Pág. 13
<b>Manejo integrado del gusano blanco</b>	Pág. 14
Muestreo del insecto adulto	Pág. 14
Medidas preventivas	Pág. 16
Uso de trampas	Pág. 16
Uso de plantas cebo	Pág. 17
Uso de barreras de plantas de papa o de plástico	Pág. 18
Fuentes de infestación y su manejo	Pág. 20
Medidas de emergencia	Pág. 22
Control biológico	Pág. 22
Control químico	Pág. 23
<b>Consideración final</b>	Pág. 25
<b>Literatura de referencia</b>	Pág. 26





Tubérculo de papa con daño



Trampa para el adulto de gusano blanco

 introducción

---

En el cultivo de papa una de las principales plagas es el gusano blanco *Premnotypes vorax* Hustache. Se le encuentra en todas las zonas productoras y causa un daño que puede superar el 60% de los tubérculos. Se presenta durante todo el año, independientemente del tipo de suelo, o de las condiciones climáticas como excesos de lluvia o sequía. Los agricultores realizan el control básicamente con el empleo de agroquímicos, los que generalmente son de alta toxicidad, lo cual tiene implicaciones en la salud humana y en la contaminación ambiental.

El INIAP, dada la importancia de la plaga, y la necesidad de precautelar la salud de los agricultores ha desarrollado un plan de manejo integrado, el mismo que ha demostrado ser eficiente en las diferentes regiones del país. Esta tecnología incluye el conocimiento de los principales aspectos de la biología del insecto, formas de muestreo de la población, el comportamiento del insecto adulto, prácticas de control de carácter preventivo, y medias de emergencia. El empleo de este conjunto de técnicas permitirá una mayor seguridad en el control del insecto, y un menor uso de insecticidas.

Los técnicos y otros actores vinculados con el cultivo de papa encontrarán en este manual un soporte importante en sus actividades de asesoramiento y capacitación. Sin embargo, deberán tomar en cuenta que debido a la movilidad del insecto, el problema no es del agricultor individual si no también de la comunidad, por lo que será necesario propiciar acciones conjuntas dentro de la misma.





## Ciclo biológico del insecto

La reproducción de este insecto implica la participación de machos y hembras, los que se encuentran en una proporción de 1:1. Su metamorfosis es completa ya que pasa por los estados de huevo, larva, pupa y de adulto (Figura 1). Luego de que pasa de pupa a adulto, su consistencia es suave y requiere de un periodo de endurecimiento del cuerpo o melanización.



Figura 1. Ciclo biológico de *Premnotypes vorax*.

### Estado de huevo

Los huevos tienen forma alargada, de 1 mm de largo y de 0.4 mm de ancho, de color blanco perla cuando están recién ovipuestos y de color amarillo ámbar cuando están próximos a eclosionar (Figura 2). La duración del estado de huevo es de 35 días en promedio.



Figura 2. Huevos de *P. vorax* en un tallo de una gramínea.

## Estados de larva y pupa

Las larvas al eclosionar miden aproximadamente 1 mm y al final de su fase llegan en promedio a 13 mm. Son ápodas, con la cabeza esclerosada, de color café claro y mandíbulas de color oscuro; el cuerpo es de color blanco por lo que algunos agricultores les denominan “arrocillo”.

Al emerger la larva se introduce en el suelo donde se alimenta de raicillas y luego de los tubérculos. Una vez en el interior del tubérculo, continúa con su desarrollo (Figura 3).



Figura 3. Larvas de *P. vorax* en el interior de un tubérculo.

Cuando se encuentra en estado de prepupa abandona el tubérculo y se introduce en el suelo. Mediante secreciones bucales y tierra construye una estructura protectora (celda) donde se transforma en pupa (Figura 4).

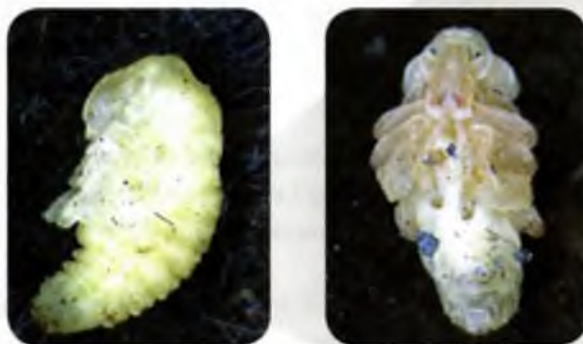


Figura 4. Pupas, vista lateral y frontal.



La pupa es de tipo exarata, es decir que los apéndices del cuerpo pueden ser observados externamente. Así, se identifica la proboscis, las patas, las antenas y la conformación general del cuerpo. El color es blanco al inicio, y progresivamente toma una tonalidad amarilla.

### Estado adulto

Luego de mudar de su estado de pupa, el insecto adulto adquiere tonalidades amarillentas, luego pasa a marrón oscuro y finalmente a gris oscuro. A esta etapa se la denomina proceso de melanización o endurecimiento del cuerpo.

Es un representante típico de la familia Curculionidae (orden Coleóptera) ya que presenta una proboscis alargada que termina con las mandíbulas (Figura 5, B). Las antenas son acodadas, nacen a los costados de la proboscis y cuando no están en alerta, descansan en una ranura de la proboscis.

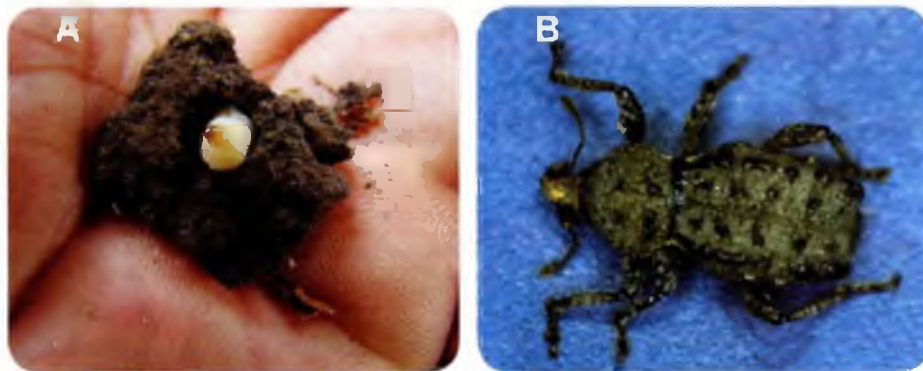


Figura 5. Prepupa en el interior de su celda, A. Un adulto del gusano blanco de la papa, B.

Las alas anteriores están soldadas entre sí y las posteriores son atrofiadas, por lo tanto no puede volar. Los fémures de las patas muestran un ensanchamiento que denota su adaptación para caminar.

Las hembras son más grandes que los machos, miden aproximadamente 8 mm de largo y 5 mm de ancho, y muestran una línea amarillenta en la unión de

los dos élitros (Figura 6). Por su parte los machos tienen, alrededor de 6 mm de largo y 4 mm de ancho, y no muestra la línea amarilla. En algunas localidades, como en Culebrillas, en la provincia de Bolívar, es posible encontrar insectos más pequeños que los indicados.



Figura 6. Insecto adulto, hembra de *P. vorax*.

La hembra adulta del gusano blanco produce un máximo de 260 huevos, y de tres a 20 a la vez. Les coloca en el interior de tallos secos de un diámetro aproximado de 3 mm, en tallos de papa ó en hojas envueltas y en proceso de descomposición; de esta manera les protege de sus enemigos naturales.

En un mismo tallo se pueden presentar huevecillos de diferentes edades. Las ovipositoras contenidas en uno de los sitios referidos generalmente se encuentran en la base de las plantas. Ocasionalmente se observan huevecillos debajo de terrones.

La longevidad, es decir el tiempo de vida en estado adulto llega a 260 días, en condiciones de laboratorio a 16°C, dentro de los cuales el 50% de la población muere en los primeros 90 días.

La alta longevidad del insecto y la continua oviposición de la hembra permite que las poblaciones en el campo se sobrepongan, dando como

resultado que el insecto se encuentre al mismo tiempo en sus diferentes estados de desarrollo. Sin embargo, de acuerdo al desarrollo fenológico de la planta existirá una mayor proporción de un estado que de otro.

El cuerpo del insecto está cubierto por pequeñas vellocidades, dando en conjunto una tonalidad gris, las que generalmente no se observan debido a que partículas de tierra se adhieren en algunas áreas del cuerpo. El adulto cubierto con tierra, en estado inmóvil, toma la apariencia de un terrón y se dificulta su localización en el campo. La coloración amarilla en el rostro, ayuda a su reconocimiento.



Preparación del suelo



Almacenamiento del tubérculo semilla en sacos ralos



Trampas de plástico para evitar ingreso del adulto de gusano blanco

## Comportamiento de *P. vorax*

El insecto adulto durante la noche asciende a la planta para alimentarse, se traslada entre plantas, ó de una sementera a otra. También busca sitios húmedos entre los que se encuentra la base de las malezas del borde del cultivo.

Durante el día se esconde en el interior de terrones ó en la base de la planta de papa, se alimenta si tiene disponibilidad, realiza la cópula, y en el caso de la hembra, oviposita.

Es un hábil caminador, en una noche puede recorrer en línea recta hasta 12 m en un campo preparado para la siembra.

El adulto rebasa con facilidad una barrera de pasto de 6 m de ancho, e incluso, puede atravesar un espacio de 30 m de un cultivo sin malezas hasta llegar a una sementera de papa.

Las sementeras de papa con pocos meses de intervalo de siembra (Figura 7), juntas o a poca distancia, fácilmente comparten las poblaciones de insectos adultos.



Figura 7. Sementeras en diferentes estados de desarrollo.

El ingreso del insecto adulto desde una sementera ya cosechada, hacia una nueva lo hace en forma progresiva.

Así, hasta los primeros 40 días, desde la siembra de la sementera nueva, su presencia es más importante en los primeros 3 m lo que corresponde a las 10 primeras plantas, ó hasta el tercer surco. Posteriormente, a los 60 días, la colonización del insecto alcanza hasta los 15 m del cultivo (Chulde, 2005).

En este caso es necesario dar mayor énfasis de acciones de control en estas áreas debido a que el daño es mayor en los tubérculos cosechados.

### Hábitos alimenticios

El hábito del insecto adulto indica la preferencia por alimentarse de las hojas del tercio medio e inferior de la planta, y, en menor medida, de las del tercio superior (Figura 8) (Gallegos, *et ál.* 2002).

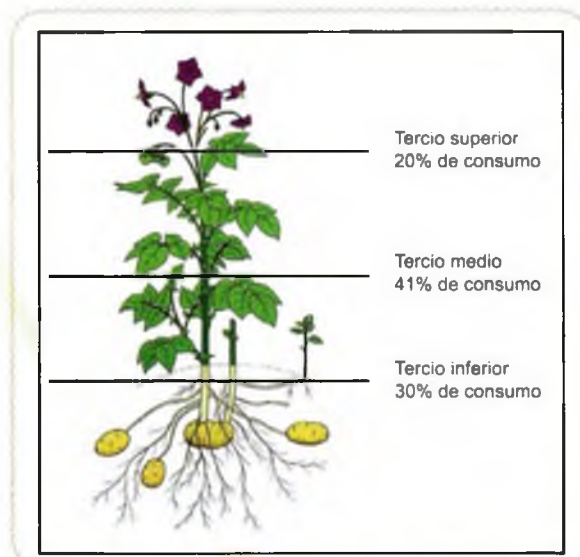


Figura 8. Sitios y porcentaje de preferencia de consumo del adulto de gusano blanco en la planta de papa. Fuente Figura: CIP

De igual manera, dentro de la hoja tiene sus preferencias. Consume más los folíolos del extremo apical y en menor proporción de la parte media y de la base (Figura 9) (Gallegos, *et al.*2002).




Figura 9. Sitios y porcentaje de preferencia de consumo del adulto de gusano blanco en la hoja compuesta de papa.

## Fluctuación poblacional en un cultivo de papa

En un suelo de barbecho existe una población de insectos adultos que se encuentran en la celda pupal bajo la superficie y que salen en forma progresiva. Es decir, no todos se liberan al mismo tiempo, por lo tanto no se observa una población importante. Las labores culturales que se realicen y la humedad del suelo son factores determinantes para su salida y para que ocurra un incremento notable en el número de insectos sobre la superficie del suelo.

En consecuencia, luego de la preparación del suelo se presenta la mayor población de adultos cuando el terreno está suelto previo a la siembra. Esta población permanece alta hasta los 40 ó 50 días de edad del cultivo.

En el caso de no realizarse la remoción del suelo, ó en condiciones de sequía, los insectos adultos no salen desde el interior del suelo, pudiendo permanecer vivos por un tiempo superior a tres meses.



Luego de este tiempo, si la hembra se alimenta y copula, después de 8 días estará en condiciones de ovipositar.

En el esquema de la fluctuación poblacional de adultos de *P. vorax* en el campo (Figura 10), se observa que en un suelo en barbecho existen pocos adultos en la superficie, pero luego de realizar las labores de preparación del suelo, la población de *P. vorax* sube a su máximo nivel.

Paradójicamente en este momento es cuando el agricultor realiza la siembra del cultivo. Por lo tanto la propuesta de control es la eliminación de esta población mediante trampas y plantas cebo y dilatar la siembra por el tiempo de un mes.

De otra manera, cuando emerja el cultivo de papa, los insectos adultos, se alimentarán del follaje y ovipositarán en la base de las plantas. De estas oviposturas, las larvas eclosionarán al momento de formarse los tubérculos, ingresarán y se desarrollarán en su interior.

El daño se hará evidente en el momento de la cosecha. La población de insectos adultos desciende bruscamente hasta antes de la tuberización, como se observa en el esquema, sin embargo el número de huevecillos y larvas será mayor. Pasado un mes de la cosecha, y hasta el tercer mes, las larvas maduras que abandonaron los tubérculos se convertirán en adultos, continuando con el ciclo del insecto y su permanencia en el campo.

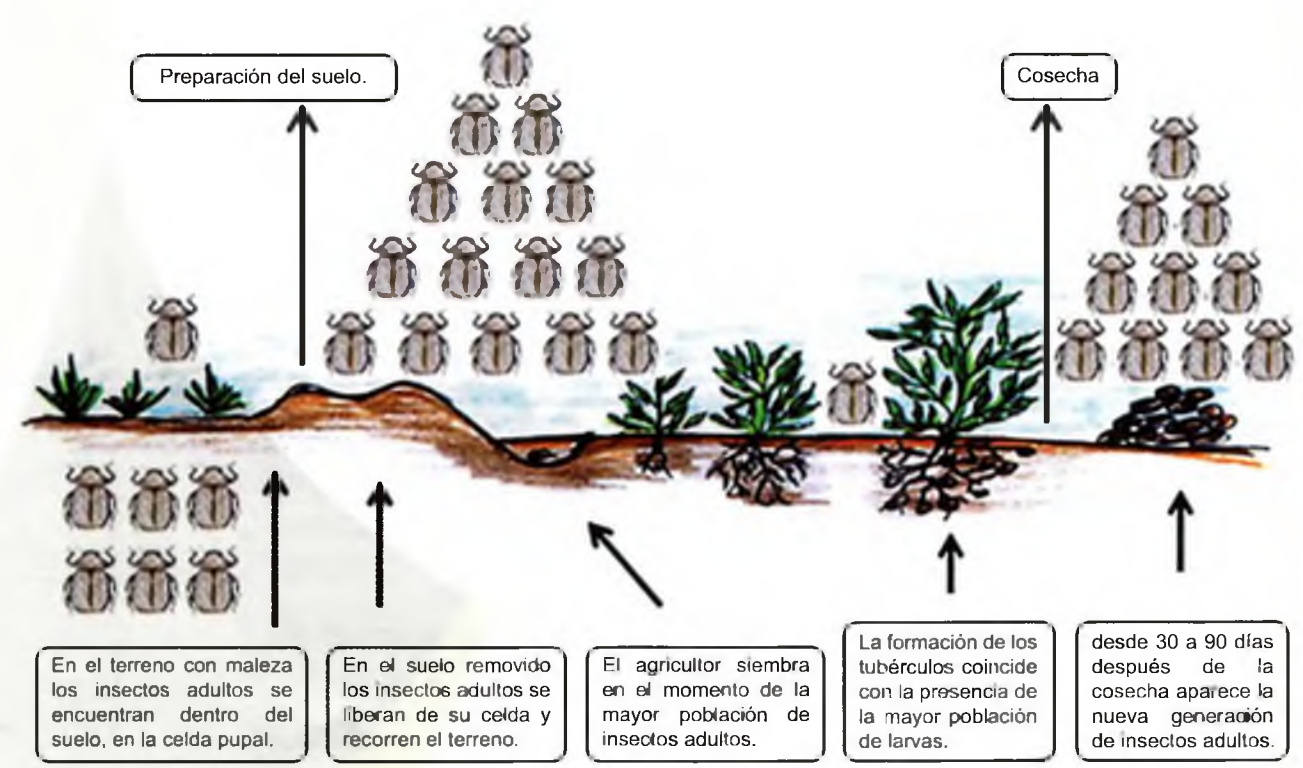


Figura 10. Fluctuación poblacional de adultos del gusano blanco de la papa.



## Fluctuación poblacional en un campo sin intervención

En consideración a que no todos los adultos de *P. vorax* emergen a la vez, se evaluó, durante 12 meses, el número de adultos presentes sobre la superficie del suelo en una parcela sin remoción y en la que el cultivo anterior fue papa. La parcela se rodeo de una barrera de plástico para evitar el ingreso o salida de los insectos. La captura de los insectos se realizó mediante trampas.

La presencia de los adultos fue permanente desde el primer mes. Las mayores poblaciones llegaron hasta el noveno mes, excepto en el cuarto mes en el que posiblemente por causas climáticas descendió el número de insectos capturados. Sin embargo puede alcanzar hasta los 12 meses (Figura 11).

La suma total de insectos capturados en el tiempo de estudio y proyectada a una hectárea, llegó a una cifra de 53 600.

Esta cantidad refleja el alto potencial de daño que puede causar este insecto en la próxima siembra ó como fuente de infestación para sementeras de papa cercanas; además, la estrategia del insecto de permanecer debajo del suelo por un largo tiempo y en salir en forma continua.

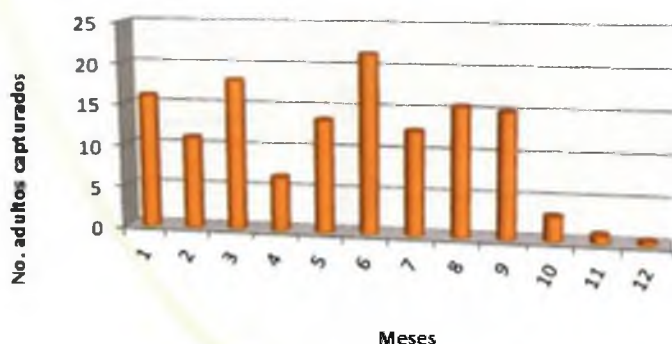


Figura 11. Número de insectos adultos capturados durante un año en un área de 25 m<sup>2</sup>. Chimborazo. 2008.

## Capacidad de Multiplicación del Insecto

La capacidad de multiplicación del insecto se refleja en el hecho de que una hembra, en las mejores condiciones, produce 260 huevecillos, y si la proporción de sexos es de 1:1 se obtendrían 130 hembras y 130 machos.

De estas 130 hembras en la siguiente generación resultarían 33.800 nuevos individuos, de los cuales 16.900 serían hembras. En la tercera generación la población total sobrepasaría los 4.000.000.

Si bien ésta es una consideración teórica sin embargo confirma la ventaja de que el método de control se centralice en los adultos, antes que en las larvas.



Trampa para insecto adulto




## manejo integrado del gusano blanco

El manejo integrado del gusano blanco de la papa se basa en el conocimiento del comportamiento del insecto, de su fluctuación poblacional en el campo, determinada con muestreos, y la aplicación de medidas preventivas y emergentes.

Además del manejo de la fecha de siembra del cultivo, especialmente, para escapar la acción de la plaga, también es importante la rotación de cultivos en lapsos superiores a los tres años.

Las medidas preventivas consisten en la eliminación de los insectos adultos luego de la preparación del suelo y antes de la siembra para que cuando la planta emerja se encuentren en el nivel de población más bajo posible. Además, es importante el reconocimiento del riesgo de ingreso de insectos desde lotes colindantes y cercanos.

Si luego de la aplicación de las medidas preventivas existe presencia de insectos dentro del campo, se deberán aplicar medidas de emergencia entre las que constan el control biológico y las aspersiones químicas a los bordes del cultivo o a toda la sementera desde el inicio de la emergencia hasta la floración.

Además, después de la cosecha se deben eliminar las fuentes de infestación para que no afecte el próximo cultivo de papa en el propio lote o en lotes vecinos.

### **Muestreo del insecto adulto**

El muestreo del insecto adulto de *P. vorax* en el campo, antes de sembrar papa, se realiza mediante el uso de trampas (Figura 13) y de plantas cebo (Figura 14). Se instalan en el suelo preparado previo a la siembra en un número de 20 trampas y 20 plantas cebo, por hectárea, distribuidas en los costados y en el centro del terreno. Esta práctica

puede permanecer hasta la emergencia del cultivo ya que luego deja de ser efectiva. En las trampas y plantas cebo se usa un insecticida para que los adultos mueran y se pueda facilitar su cuantificación.

Al encontrarse hasta 8 insectos adultos de *P. vorax* por trampa en suelo arenoso, sin malezas y hasta 3 insectos en suelos con terrones y pocas malezas, no se observó un daño significativo de esta plaga a la cosecha (Gallegos y Avalos, 1996). Por lo que se podría tomar como base este nivel de población para establecer un futuro nivel de daño económico de este insecto.

Después de la emergencia de las plantas de papa se reconocerá la presencia del insecto al observar los sitios de consumo en la hoja. Los bordes de los folíolos muestran un daño o comido en forma de media luna (Figura 12).



Figura 12. Sitio de consumo del insecto adulto en el folíolo de papa.

Con la finalidad de establecer un umbral de daño tentativo entre la población del insecto, y el daño de los tubérculos en la cosecha, Freire 2002, identificó que 0.75 sitios de consumo, de promedio por

planta muestreada, en los folíolos de la mitad inferior, a los 40 días de edad, provocaría un 10% de tubérculos con daño. Si los sitios de consumo llegan a 2.37, de promedio por planta, se esperaría un 20% de tubérculos dañados.

La cuantificación del número de mordidas en los folíolos es más fácil que la búsqueda de los insectos en la base de la planta, por lo que convendría desarrollar este método en la respectiva localidad, para inferir el riesgo de daño en los tubérculos a la cosecha, y aplicar o no medidas de control.

## Medidas preventivas

### Uso de trampas

Las trampas utilizadas para el monitoreo también sirven para controlar esta plaga. Una trampa está compuesta por follaje o plantas de papa cubiertos con un cartón, paja, costales o una sección de plástico (Figura 13).



Figura 13. Elementos que conforman una trampa, cartón y follaje de papa.

Con fines de control deben utilizarse 100 o más trampas por hectárea, distribuidas en el terreno recién preparado y renovadas periódicamente hasta después de la siembra y antes de la emergencia. Las trampas se colocaran a 12 m de distancia entre sí.

El uso de trampas es más eficiente en suelos arenosos ya que no existen terrones ni malezas que distraigan el desplazamiento del insecto. La cantidad máxima de captura registrada por una trampa llegó a 260 insectos adultos de *P. vorax* en un tiempo de 10 días (Gallegos *et. ál.* 1997).

Además de las trampas para adultos de gusano blanco de la papa, existen trampas para huevecillos. Estas trampas consisten en manojos de tallos de paja, pastos u otro material similar, para receptor las oviposturas del insecto (Figura 2).

Se las debe ubicar especialmente en el borde del terreno, a unos 50cm de las plantas de papa. Al cabo de 20 días, se retiran estas trampas del cultivo de papa. Esta labor se realiza hasta después de la floración.

### Uso de plantas cebo

Las plantas cebo son plantas de papa trasplantadas o sembradas previamente en el lote donde se va a desarrollar el cultivo de papa (Figura 14).

Además de su empleo para monitoreo, también sirven para controlar la población de esta plaga cuando se incrementa su número a 100 ó más plantas por hectárea y se les aplica insecticida cada 15 días. Se coloca una o más plantas cada 12 m, intercaladas con las trampas.



Figura 14. Planta cebo

Las plantas cebo son más eficientes que las trampas en suelos franco arcillosos o arcillosos donde la presencia de terrones y malezas compiten con las trampas por los sitios de refugio que busca el insecto. La mayor captura de una planta cebo llegó a 860 insectos adultos de *P. vorax* en un tiempo de 10 días (Gallegos *et. ál.* 1997).

En el caso de que se les siembre, en lugar de trasplantarles, se debe considerar el tiempo que necesitaran para su emergencia. De todas maneras deben actuar desde la preparación del suelo y/o siembra hasta la emergencia del cultivo principal.

Adicionalmente, las trampas y plantas cebo pueden servir para conocer la respuesta de nuevos productos químicos o biológicos frente al insecto adulto. En caso de respuestas afirmativas se podrá ensayar en el cultivo.

#### **Uso de barreras de plantas de papa o de plástico**

En consideración a que el adulto del gusano blanco de la papa es un hábil caminador es necesario el control de su desplazamiento desde las fuentes de infestación a un nuevo lote con un cultivo de papa. Para evitar el paso de los insectos adultos al nuevo sembrío de papa, se implementa una barrera vegetal o una barrera de plástico en el lado

o lados del lote por donde existe el riesgo de ingreso de los insectos.

La barrera vegetal se elabora mediante la siembra anticipada de papa en dos surcos en el borde por donde ingresarían los insectos adultos. Uno de estos surcos se sembrará con dos meses de anticipación y el otro con un mes antes de sembrar el cultivo principal de papa.


Las plantas de la barrera recibirán aplicaciones de insecticida con una frecuencia de 15 a 20 días desde su emergencia hasta la cosecha del cultivo principal, debido al traslado constante de la población de insectos adultos desde lotes vecinos (INIAP 2009).

La barrera de plástico debe tener 0.40-0.50 m de alto. El plástico debe ser sujetado con estacas de madera cada 3 m, su borde inferior enterrado a 0.10 m de profundidad y su borde superior sostenido con un hilo de plástico amarrado a las estacas (Figura 15).



Figura 15. A. Implementación de una barrera de plástico. B. Barrera vegetal compuesta por plantas de papa. C. Combinación de barrera vegetal y de plástico, en la parte superior se cosechó papa anteriormente.





Dentro de la barrera plástica es necesario colocar trampas o plantas cebo desde su implementación hasta la emergencia del cultivo para eliminar poblaciones remanentes de *P. vorax*.

A los dos meses de edad del cultivo, si no hay remoción de suelo en lotes cercanos, es menor el riesgo de que nuevos insectos adultos ingresen al lote, por lo tanto se puede retirar la barrera.

Adicionalmente, la barrera, por la facilidad que presenta para aislar poblaciones del insecto, es útil para estudios sobre comportamiento o control en su área interior.

### **Fuentes de infestación y su manejo**

Las fuentes de infestación son lugares en donde la plaga se reproduce o se refugia para luego dirigirse a los cultivos de papa y causar daño.

Entre estas fuentes se incluyen los bordes del cultivo compuesto por malezas, los terrenos en donde se cosechó papa con daño del insecto, los sitios de descarte de la papa de desecho, los lugares en los que se selecciona la papa cosechada, plantas de papa espontaneas resultantes del cultivo anterior, malezas hospederas, entre otras.

Luego de la preparación del suelo, los insectos adultos al no disponer de fuentes de alimentación y de lugares húmedos para refugio buscan los bordes del cultivo. Posteriormente retornarán a la sementera en el transcurso del desarrollo del cultivo.

Esta fuente de infestación se puede controlar con las barreras vegetales indicadas en capítulo anterior o a su vez si no se dispone de surcos borde realizar aplicaciones de insecticida con mayor frecuencia a las primeras 10 plantas del cultivo principal y en los 2-3 surcos iniciales.

La papa de desecho que tiene larvas en su interior se recomienda

colocarla sobre superficies duras para que al salir de los tubérculos no puedan llegar al estado de pupa.

También se sugiere realizar la selección de las papas de la cosecha sobre mantas, plástico o cemento, de esta manera se podrán eliminar las larvas que pudieran salir de los tubérculos.

La práctica de cosechar los tubérculos de papa y amontonarlos en el suelo, en lugar de colocarlos directamente dentro de los costales, carpas o “gangochas”, también constituye una fuente de infestación ya que permite que las larvas salgan del tubérculo y se introduzcan en el suelo para luego transformarse en adultos, los que se trasladaran al campo de cultivo.

Las plantas espontaneas (renacidas) de papa provenientes de tubérculos que quedaron en el campo luego de la cosecha son otra fuente de infestación (Figura 16). Los insectos encuentran en ellas el alimento necesario para multiplicarse en espera de una próxima siembra de papa.

Se recomienda eliminar estas plantas o utilizarlas como trampas o plantas cebo.



Figura 16. Plantas de papa renacidas en cultivo de haba.

En las áreas en barbecho que contengan malezas como coloradilla (*Rumex acetosela*), llantén negro (*Plantago lanceolata*), rábano (*Raphanus raphanistrum*), lengua de vaca (*Rumex crispus*), nabo (*Brassica campestris*) y Tzetzera (*Lepidium bipinnatifidum* Des), el insecto en estado larval o adulto puede sobrevivir y multiplicarse alimentándose de ellas. Estas malezas deben ser eliminadas para reducir la población de *P. vorax*, previo a la siembra de papa.

El control de *P. vorax* en las fuentes de infestación contribuirá al mejor manejo de esta plaga en la próxima siembra y en cultivos de papa cercanos.

## Medidas de emergencia

### Control biológico

Entre los enemigos naturales del gusano blanco de la papa constan los hongos entomopatógenos *Beauveria bassiana* (Figura 17), *Metarhizium anisopliae*, y los nematodos entomopatógenos de los géneros *Heterorhabditis* y *Steinernema* (Figura 17).

Al momento se investiga el uso de *Beauveria bassiana* y de *Heterorhabditis* para el control biológico de *P. vorax* (INIAP 2010), por lo que se espera que en un futuro próximo se disponga de la metodología necesaria para su aplicación.



Figura 17. Gránulos de formulado y adultos del *P. Vorax*, infectados por *Beauveria bassiana*



Figura 18. Larva sana (izquierda) junto a larvas infectadas por nemátodos entomopatógenos.

### Control químico

El control químico del gusano blanco de la papa se encuentra muy difundido entre los productores. La consideración más importante es tomar en cuenta la toxicidad del producto y las precauciones de su manejo.

En sitios con niveles de la plaga superiores a los indicados en el capítulo de muestreo del insecto adulto se deben realizar aspersiones hasta en tres oportunidades en todo el cultivo.

Las épocas más adecuadas son a los 35 días, es decir con un 60% de emergencia, a los 55 y 75 días de edad de la planta. La primera fumigación cubrirá toda la planta ya que su tamaño es pequeño, mientras que las dos últimas aspersiones deben ser dirigidas a la mitad inferior de la planta de papa.

En la provincia de Carchi se realizan aplicaciones en las fases de la siembra y retape, las que no son eficientes para el control del insecto (INIAP, 2008).

Las aplicaciones foliares o al suelo que se realizan cuando se observan larvas junto a tubérculos cercanos a la cosecha, igualmente, son ineficientes, aun cuando se incrementen las dosis y volúmenes de aspersión.

Productos en polvo o en forma líquida como acefato en dosis de 2g/l, profenofos 2.5cc/l, triflumuron 1.5cc/l (Freire, 2002) y diflubenzuron 1.5cc/l (INIAP, 1999) resultaron efectivos para el control de adultos de gusano blanco de la papa en campo. Se recomienda el uso de estos insecticidas en el manejo integrado de *P. vorax* antes mencionado.

Es mejor la alternancia de empleo de los productos químicos mencionados para retrasar el desarrollo de resistencia por parte del insecto.



Intercambio de experiencias en el manejo de gusano blanco, entre técnicos y productores



Cosecha de sementera de papa

## observación sobre las aplicaciones foliares

La presencia de lluvias luego de las aplicaciones de insecticidas son desfavorables para el control del insecto. Para que los adultos de *P. vorax* lleguen a morir deben consumir la suficiente cantidad del tóxico que se encuentra en el follaje de la planta y la lluvia reduce la concentración del producto en la superficie de hoja.

Por lo tanto, si ha llovido luego de realizadas las aplicaciones, es conveniente repetir las aspersiones al cultivo, a las plantas del surco borde o plantas cebo, según sea el caso.

## consideración final

El mejor manejo de esta plaga incluye la utilización de las formas de control que se realicen dentro del lote de cultivo y de los campos vecinos.

La habilidad de movilización que posee el adulto del gusano blanco de la papa compromete la participación del propio agricultor, de sus vecinos y, así, de todos los integrantes de la comunidad.

  
 literatura de referencia

Chulde N. 2005. Alternativas de manejo de gusano blanco *Premnotrypes vorax* H. en el cultivo de papa *Solanum tuberosum* L. bajo el sistema de labranza huacho rozado. Carchi. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad Central del Ecuador. 84p.

Gallegos P, Avalos G y Castillo C. 1996. Comportamiento y control del gusano blanco de la papa en el Ecuador. INIAP-FORTIPAPA. Quito. 35p.

Gallegos P, Avalos G. Control Integrado de *Premonotrypes vorax* (Hustache) mediante manejo de la población de adultos y control químico en el cultivo de papa. Revista Latinoamericana de la Papa. Bogotá. Vol 7-8. pp. 55-60.

Gallegos P. 1997. Control del gusano blanco de la papa, *Premnotrypes vorax*. Informe anual del Departamento Nacional de Protección Vegetal de la Estación Experimental Santa Catalina, INIAP. Quito.

Gallegos P, Manguashca F y Williams R. 2000. Evaluation of eight low toxicity insecticides to mammals to control Andean Potato Weevil, *Premnotrypes vorax* H. Subproject II. 2.1. Integrate Pest Management-Collaborative Research Support Program. Seventh Annual Report 1999-2000. Virginia Tech. USA. p.181-183.

Gallegos P, Asaquibay C, Freire M y Williams R. 2002. Conozca la forma de alimentación y control del adulto del gusano blanco (*Premnotrypes vorax*) en el cultivo de papa. Quito. INIAP. Plegable 196.

Freire M. 2002. Control del gusano blanco *Premnotrypes vorax* H. de la papa *Solanum tuberosum* L. mediante triflumuron. Chimborazo

y Carchi. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad Central del Ecuador. 79p.

INIAP 1999. Informe anual del Departamento Nacional de Protección Vegetal. EESC. Ecuador.

INIAP 2008. Informe anual del Departamento Nacional de Protección Vegetal. EESC. Ecuador.

INIAP 2009. Informe Anual del Departamento Nacional de Protección Vegetal. EESC. Reporte del proyecto: "Desarrollo y aplicación de prácticas ecológicas en el manejo de plagas para incrementar la producción sostenible de papas de los agricultores de bajos recursos en las regiones andinas de Bolivia, Ecuador y Perú". Ecuador.

INIAP 2010. Informe anual del Departamento Nacional de Protección Vegetal. EESC. Ecuador.

Maiguashca F. 2001. Efecto de ocho insecticidas de baja toxicidad para mamíferos en el control de adultos de gusano blanco de la papa *Pemnotrypes vorax* (Hustache). Tesis de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad Central del Ecuador. 97p.

Oyarzún P, Gallegos P, Asaquibay C, Forbes G, Ochoa J, Paucar B, Prado M, Revelo J, Sherwood S y Yumisaca F. 2002. Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades. En: El cultivo de la papa en el Ecuador. Pumisacho M y Sherwood S (Eds.). Quito. p.85-69.

Yanggen D, Crissman C, Espinoza P (Eds). 2003. Los plaguicidas: Impactos en producción, salud y medio ambiente en Carchi, Ecuador. CIP e INAP. 199p.





# SISTEMA NACIONAL DE TRANSFERENCIA Y DIFUSIÓN DE TECNOLOGÍA SNTDT



## Misión

Planificar, dirigir, coordinar, ejecutar, evaluar y asesorar, procesos productivos que contribuyan al desarrollo sustentable del sector agropecuario, a través de acciones de transferencia y difusión de tecnología e Innovaciones agropecuarias apropiadas; generando capacidades locales; promoviendo y propiciando la organización local y la formación de redes, alianzas y acuerdos en un marco de cooperación interinstitucional, que garantice la seguridad y soberanía alimentaria.

## Objetivo General:

Transferir y difundir tecnologías agropecuarias apropiadas, con base a la demanda de organizaciones de pequeños y medianos productores, para garantizar la seguridad y soberanía alimentaria basada en la producción sana de alimentos, con un enfoque en el desarrollo rural sostenible, la competitividad y la conservación de los RRNN.



## Objetivos específicos:

- Impulsar la articulación de diversos actores locales del desarrollo agropecuario.
- Desarrollar y fortalecer "capacidades locales" a través de la metodología "Capacitación a Capacitadores".
- Contribuir al incremento de la productividad y producción sana de alimentos
- Fomentar la organización comunitaria mediante la implementación de Microempresas Rurales.
- Lograr una mayor articulación entre la investigación, la transferencia y el desarrollo rural.

## Misión del Iniap

Generar y proporcionar tecnologías apropiadas, productos, servicios y capacitación especializados para contribuir al desarrollo sostenible de los sectores agropecuario, agroforestal y agroindustrial.



*Econ. Rafael Correa Delgado, Ph.D.*  
**PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR**

*Lcdo. Javier Ponce Cevallos*  
**MINISTRO DE AGRICULTURA, GANADERÍA, ACUACULTURA Y PESCA**

*Dr. Julio César Delgado Arce, Ph.D.*  
**DIRECTOR GENERAL DEL INIAP**

*Avanzamos*  
**Patria!**

Panamericana Sur Km. 1, Sector Cutuglagua, Cantón Mejía, Pichincha  
Teléfonos: 593 2 3076002 • Casilla: 17-01-340  
E-mail: [santacatalina@iniap.gob.ec](mailto:santacatalina@iniap.gob.ec)  
[www.iniap.gob.ec](http://www.iniap.gob.ec)