Dinámica de la captura de *Premnotrypes vorax* (Coleoptera: Curculionidae) y la polilla guatemalteca *Tecia solanivora* (Lepidoptera: Gelechiidae) en trampas con diferentes tipos de atrayentes en un cultivo de papa criolla (*Solanum phureja*)

Capture dynamic of *Premnotrypes vorax* (Coleoptera: Curculionidae) and the Guatemalan potato tuber moth *Tecia solanivora* (Lepidoptera: Gelechiidae) in traps with different types of attractants in a potato crop (*Solanum phureja*)

JULIO RICARDO GALINDO P. [1], JEANNETTE AMPARO ESPAÑOL A.[2]

Revista Colombiana de Entomología 30 (1): 57-64 (2004)

Resumen. En el Centro Experimental de Corpoica Tibaitatá se realizó el seguimiento de todo el ciclo de desarrollo de un cultivo de papa criolla para evaluar la dinámica de captura del gusano blanco y la polilla guatemalteca considerando dos períodos: antes y después del aporque. Se utilizaron trampas que se seleccionaron de trabajos anteriores por las capturas altas y su utilidad para evaluar el comportamiento de los insectos de interés. Para el gusano blanco se seleccionaron las trampas de caída tipo malla con partes de la planta de papa como atrayente y las trampas con insectos en grupos de machos y hembras de la misma especie utilizados como atrayentes. Como testigo se incluyeron trampas de costal recomendadas por el Centro Internacional de la Papa (CIP), para esta misma especie. Cada tipo de trampa reflejó de manera diferente la actividad del insecto y en su conjunto permitieron determinar dos épocas del cultivo, en las cuales los adultos de gusano blanco presentaron una mayor actividad, que fueron la emergencia y la floración del cultivo. Para el caso de polilla guatemalteca se seleccionaron las trampas adherentes de color blanco y las trampas de insectos con hembras de la misma especie como atrayentes. También se llevaron registros de captura de adultos con el empleo de trampas de feromona. Los diferentes tipos de trampas permitieron determinar dos épocas del cultivo, en donde los adultos de polilla guatemalteca presentaron una actividad mayor, que fueron la tuberización y la madurez fisiológica del cultivo.

Palabras clave: Trampas de caída tipo malla. Trampas de insectos. Trampas adherentes. Feromona.

Summary. In the Experimental Center of Corpoica Tibaitatá, a crop of *Solanum phureja* was followed during the entire developmental cycle to evaluate capture dynamics of the potato weevil and the Guatemalan potato tuber moth, considering two periods: before and after hilling. The traps used were selected from previous work that showed high capture and usefulness for evaluating behavior of the insect of interest. For the potato weevil, net pitfall traps that contained parts of the potato plant as attractant, and traps that contained the same insect in group of males and females as attractants, were used. Traps recommended by the Centro Internacional de la Papa (CIP) were used as controls. Each kind of trap reflected insect activity in different ways and together showed two stages of the crop in which adult potato weevils had a greater activity, which were emergence and flowering of the crop. In the case of the Guatemalan potato tuber moth, white sticky traps and traps that contained females of the same insect as an attractant, were used. Adult capture data were also taken from the pheromone traps. The different traps showed two different crop stages in which adult Guatemalan potato tuber moths showed greatest activity, which were tuber initialization and physiological maturity of the crop.

Key words: Net-Pitfall. Insect traps. Sticky traps. Pheromone.

Introducción

El conocimiento del comportamiento de los insectos en el campo permite entender las diferentes relaciones que se dan entre éste y el entorno que lo rodea. Los sistemas de captura con trampas son herramientas empleadas para evaluar el comportamiento de los insectos plaga en lotes de cultivo y su diseño será más eficiente en la medida en que se aproveche el conocimiento que se tiene de los insectos que se van a evaluar. Por lo tanto, el diseñar una trampa que permita estimar el comportamiento de las poblaciones de insectos no es una tarea fácil y menos aún si los insectos son de hábito nocturno como sucede con las principales plagas que atacan actualmente a la papa: el gusano blanco y la polilla guatemalteca. Investigaciones sobre dinámica poblacional para estos dos tipos de plaga son escasas. De igual manera son pocas las trampas que se han diseñado para el seguimiento de las poblaciones del gusano blanco y la polilla guatemalteca en campo y que han tenido algún éxito a nivel del agricultor. Calvache (1980) presentó la fluctuación de la población de adultos de gusano blanco de acuerdo con el desarrollo del cultivo en diferentes ciclos desde diciembre de 1978 hasta abril de 1980, pero no especificó que tipo de trampas usó. Salazar (1996) utilizó trampas de refugio tipo costal recomendadas por el Centro Internacional de la papa (CIP) para evaluar los adultos de gusano blanco en campo en el municipio de Motavita (Boyacá). Para el caso de la polilla guatemalteca, Soriano (1998) presentó la fluc-

1 Autor para correspondencia: Programa Nacional de Biometría, Corpoica, Tibaitatá. Km 14 vía Mosquera. E-mail: rgalindo@corpoica.org.co

2 Programa Nacional de Biometría, Corpoica, Tibaitatá.

tuación de capturas de *T. solanivora* a lo largo del desarrollo del cultivo con el empleo de trampas de feromona (Hernández y León 1998).

Recientemente, Español (2002) apoyada en algunas características del comportamiento del gusano blanco y de la polilla guatemalteca diseñó diferentes tipos de trampas para evaluarlas a través de todo el ciclo de un cultivo de papa criolla. También utilizó algunos diseños de trampa registrados en la literatura. Como resultado, se determinó que las trampas de insectos cebadas con machos y hembras juntos y las trampas de caída tipo malla, que utilizaron el follaje de la planta de papa como atrayente, fueron las que presentaron una captura mayor para el caso del gusano blanco. Para la polilla guatemalteca las trampas de insectos cebadas con hembras únicamente y las trampas pegajosas de color blanco (comercialmente blanco lechoso) fueron las que exhibieron las mayores capturas a través de todo el ciclo del cultivo.

Teniendo en cuenta los resultados positivos que se obtuvieron con la utilización de estas trampas se planteó una nueva investigación para aprovecharlas en estudios de dinámica y fluctuación de captura de los insectos plaga, para obtener respuestas prácticas que permitan manejar de una forma racional los principales problemas entomológicos que actualmente afectan el cultivo de la papa.

Por lo tanto, el objetivo propuesto para la presente investigación consistió en determinar el comportamiento de captura de los adultos de gusano blanco y de polilla guatemalteca a través de todo el ciclo de desarrollo de un cultivo de papa criolla clon 1 con el empleo de diferente tipo de trampas. El sitio de trabajo fue el Centro Experimental Tibaitatá de CORPOICA, el cual está situado en el Km 14 de la vía Bogotá-Mosquera, a 4° 42' latitud norte, 74° 13' longitud oeste, a una altitud de 2.543 msnm, con una precipitación promedio anual de 639 mm y una temperatura promedio anual de 12,9°C. Las observaciones se realizaron desde la siembra hasta la cosecha en el semestre B del año 2000.

Materiales y Métodos

El lote de papa criolla o parcela experimental para esta investigación se seleccionó teniendo en cuenta los fuertes ataques que se presentaron tanto de polilla como el gusano blanco en ciclos anteriores del cultivo. Para determinar la presencia de adultos de gusano blanco en la parcela experimental se realizó un premuestreo una semana antes de la siembra con tres días de intervalo entre cada muestreo, para un total de tres evaluaciones. Se utilizaron 20 costales de fique rectangulares de 46 cm x 36 cm de lado, recomendados por el Centro Internacional de la papa para evaluar las poblaciones de gusano blanco en el campo. En el momento del premuestreo la parcela experimental estaba lista para sembrar, y los surcos estaban demarcados. En la primera y segunda evaluación se determinó que un 15 % de las trampas evaluadas presentaron adultos de gusano blanco. En la última evaluación el 30% de las trampas capturó al menos un adulto de gusano blanco.

Para determinar la presencia de polilla guatemalteca en el lote seleccionado se colocaron trampas de feromona antes de la siembra del cultivo. Se evaluó la captura de polilla en 24 trampas y se obtuvo un promedio de captura / trampa en las tres últimas semanas antes de la siembra de 21, 13 y 12 machos de polilla guatemalteca, en su orden.

Se determinó sembrar papa criolla Clon 1 en un área de 1.000 m², en el lote seleccionado. El cultivo de papa criolla tenía 20 surcos de 50 m de largo distanciados a 1,20 m y plantas distanciadas a 0,40 m entre sí. Como abono se utilizó 13-26-6 de N,P,K, 5 g por planta. Para la evaluación de los diferentes métodos de captura de los insectos de interés se evitó el uso de insecticidas contra ambas plagas en la parcela experimental. Los datos climatológicos fueron suministrados por la estación meteorológica ubicada en el C. N. I. Tibaitatá.

En esta investigación se evaluaron métodos tradicionales de muestreo y se compararon con trampas que fueron evaluadas y recomendadas por Español (2002) como las más promisorias para ser evaluadas en campo. A continuación se describe cada una de estas trampas.

La trampa de insectos que utiliza 4 parejas de adultos de gusano blanco como atra-

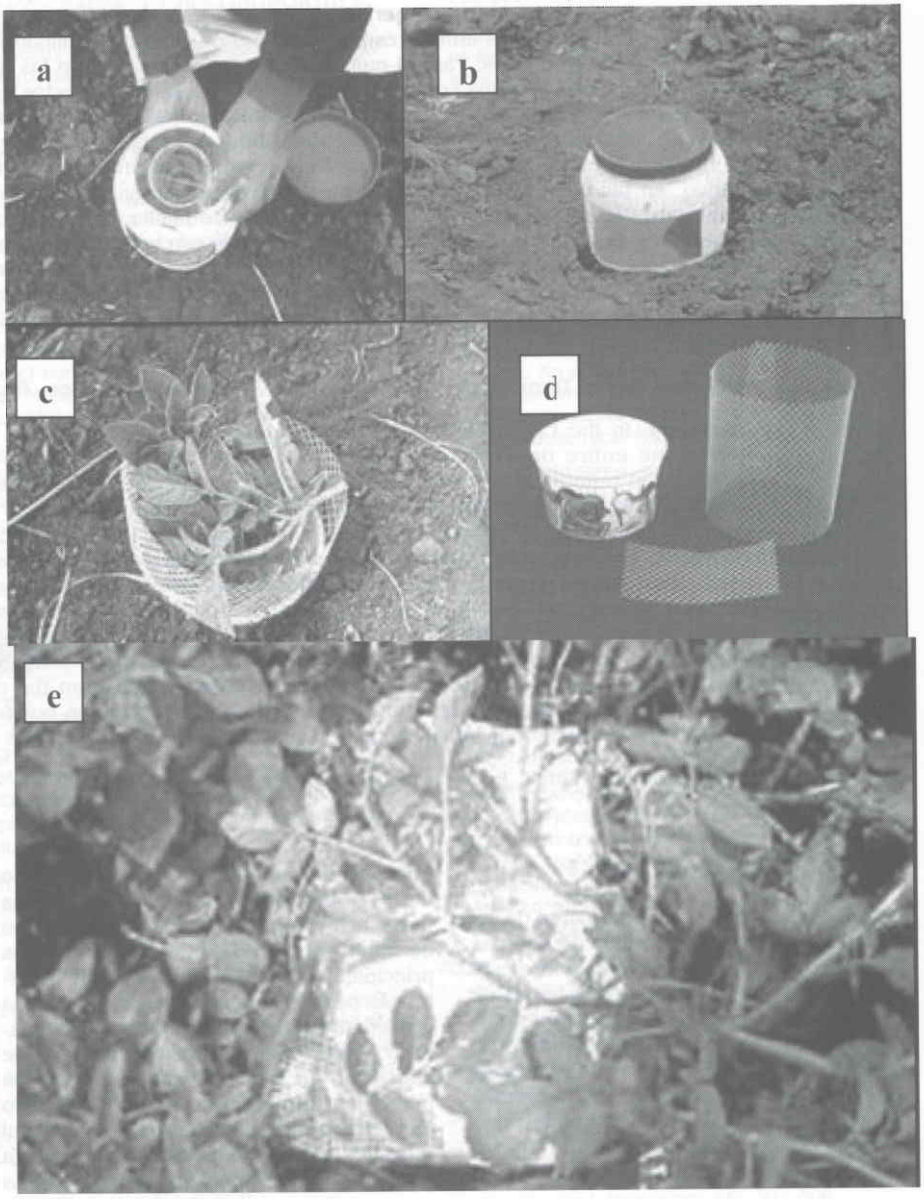

Figura 1. Trampas diseñadas para evaluar gusano blanco en campo. a) Trampa de insectos con el vaso de plástico transparente en donde se colocan los adultos vivos de gusano blanco. b) Montaje de la trampa de insectos en el lote experimental. c) Trampa de caída tipo malla con el follaje de la planta como atrayente. d) Componentes principales de la trampa de malla. e) Trampa de refugio tipo costal.

yente permite la captura de machos y hembras de gusano blanco, debido a la acción de algún tipo de feromona. Consiste de un recipiente plástico cilíndrico, de color blanco, de 16 cm de diámetro y 22 cm de altura, con ventanas laterales de 8 x 16 cm. En el interior del recipiente y sostenido de la tapa, se encuentra un vaso plástico cilíndrico de 7 cm de diámetro y 9 cm de altura, con dos ventanas laterales de 4,5 x 4 cm, cubiertas con tul. En este vaso interior se colocan los insectos que sirven como cebo. Para su funcionamiento se llena de agua el recipiente contenedor hasta un nivel inferior al borde de las ventanas. Los recipientes plásticos se entierran a 10 cm de profundidad, quedando a ras del suelo con el borde inferior de las ventanas laterales. Estas ventanillas se orientan siguiendo la dirección de los surcos (Fig. 1a, b).

La trampa de caída tipo malla permite la captura de machos y hembras de gusano blanco debido posiblemente a la acción de algún tipo de kairomona emitida por el follaje de las plantas. Consiste de un vaso plástico de 11 cm de diámetro y 7 cm de altura, que se ubica dentro y en la base de un cilindro del mismo diámetro y 14 cm de altura, abierto por los extremos, hecho de malla metálica con una trama en rombos de 5 x 5 mm de lado. En la parte superior del cilindro de malla, se encuentra un piso o soporte para los atrayentes vegetales, hecho del mismo material del cilindro. El interior del vaso se llena con agua. La trampa se entierra con el borde del vaso plástico a ras de la superficie del suelo. La forma cilíndrica de la trampa permite que el insecto tenga la misma probabilidad de ser atraído por el sustrato desde cualquier punto alrededor y también permite la entrada libre del adulto por cualquier parte de la trampa. Los insectos atraídos traspasan la malla que conforma el cilindro metálico, caen en el vaso con agua y quedan atrapados (Fig. 1c, d).

El método tradicional evaluado en esta investigación corresponde al recomendado por el Centro internacional de la papa (CIP) para evaluar los adultos de gusano blanco en campo. Consiste de un pedazo de costal de fique rectangular de 46 cm x 36 cm, con un tamaño de malla de 5 x 5 cm que se coloca sobre la superficie del suelo para que le sirva de refugio al insecto. Estas trampas utilizan como atrayente vegetal el follaje de la papa que se coloca debajo del costal. Adicionalmente se aplica sobre las hojas una cucharadita de Furadán ® granulado para aniquilar los insectos que lleguen. En el ensayo se utilizaron 3 hojas de papa criolla Clon 1 más una cucharadita de Furadán ® granulado. Las trampas de costal de fique se utilizaron como testigos con respecto a las otras trampas (Fig. 1e).

Para el caso de polilla guatemalteca, Español (2002) recomendó la utilización de las trampas de insectos cebadas con hembras de la misma especie y las trampas pegajosas de color blanco lechoso. A continuación se describen los dos tipos de trampa.

Las trampas de insectos, que permiten la captura de machos y en menor cantidad de hembras de polilla guatemalteca, consisten de dos recipientes, uno externo plástico de color blanco de 22 cm de largo x 16 cm de diámetro con dos ventanas laterales de 8 x 16 cm, sostenido a 80 cm del suelo por una estructura de madera en forma de L invertida. El otro recipiente es pequeño y se ubica internamente, colgado de la tapa del recipiente externo. Se trata de un frasco de plástico transparente, de 6 cm de diámetro x 7 cm de largo, con ventanas laterales forradas en tul de 5 cm x 3 cm, en donde se colocan 8 hembras vírgenes que sirven de atrayente. Para la captura de los insectos que llegan atraídos por las hembras se utiliza agua jabonosa en el recipiente externo (Fig. 2a).

Las trampas pegajosas blanco lechosas se diseñaron para atrapar los insectos adultos de polilla en vuelo. Se utiliza como adherente el Biotrapper®. Son láminas plásticas de 15 x 15 cm, las cuales se sostienen con un alambre a una altura de 2 cm del suelo (Fig. 2b).

Finalmente, como método tradicional para la captura de polilla guatemalteca, se utilizó la trampa de feromona, de la cual se dispusieron 4 trampas alrededor de la parcela experimental.

Las evaluaciones de las trampas tanto para gusano blanco como para polilla guatemalteca se realizaron desde el momento de la siembra hasta la cosecha del cultivo. Se realizaron muestreos semanales y los datos de captura se relacionaron con las etapas fenológicas del cultivo y con las condiciones climáticas reinantes durante la ejecución del ensayo. Las trampas empleadas para evaluar gusano blanco se trabajaron bajo un diseño de bloques completamente al azar con 20 replicaciones, mientras que las trampas de insectos diseñadas para polilla guatemalteca se trabajaron bajo un diseño de bloques completamente aleatorizados con 4 replicaciones. Las trampas pegajosas blanco lechosas se trabajaron bajo un diseño de bloques completamente aleatorizados con 20 replicaciones.

Todas las trampas a excepción de las trampas de insectos diseñadas para polilla guatemalteca se evaluaron en dos etapas del cultivo antes y después del aporque. El análisis de los resultados de captura se realizó a través de estadísticas descriptivas.

Resultados y Discusión

Los resultados que se discuten a continuación incluyen el análisis de la captura por tipo de trampa y la comparación de las

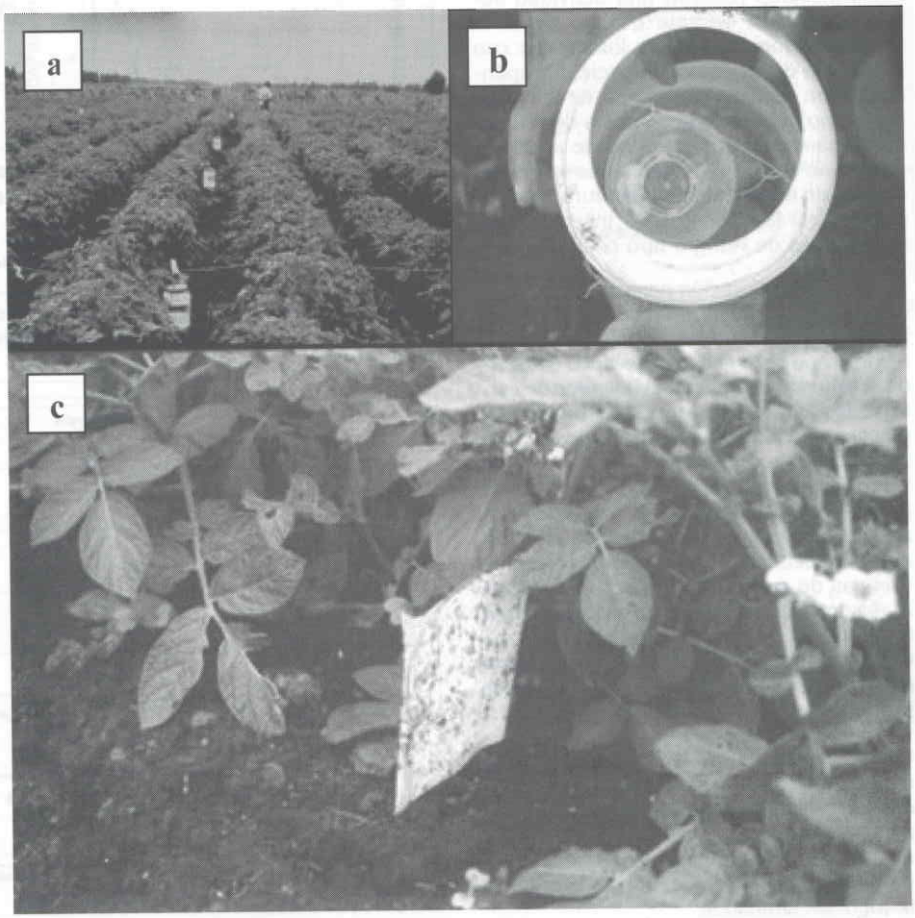

Figura 2. Trampas diseñadas para capturar adultos de polilla guatemalteca en campo. a) Ubicación de las trampas de insectos en la parcela experimental. b) Trampa de insectos con adultos vivos dentro del recipiente transparente. c) Trampa blanco lechosa.

curvas de captura entre los diferentes tipos de trampa. Como la naturaleza de las trampas y su acción son diferentes, la comparación entre ellas no se hace estadísticamente. Cada tipo de atrayente tiene una capacidad particular para atraer una cantidad determinada de insectos, pero no es el interés de esta investigación determinar cuál tipo de trampa atrae un mayor o menor número. Más bien, este análisis pretende obtener una primera aproximación a los ciclos de actividad del insecto y su relación con los cambios de desarrollo del cultivo, para lo cual, cada tipo de trampa puede aportar algo propio en su momento de acuerdo con su naturaleza.

Dinámica de captura para gusano blanco

Antes del aporque se observó una mayor actividad de los adultos de gusano blanco en dos épocas del cultivo, que fueron la emergencia y la floración (Fig. 3). En la emergencia, las trampas de malla que utilizaron el follaje de la planta como atrayente presentaron una mayor captura, lo cual posiblemente está relacionado con la liberación por parte de la planta de algún tipo de compuesto tipo Kairomona, el cual es percibido por los adultos de gusano blanco y los induce a buscar el follaje para realizar actividades probablemente de alimentación o de oviposición necesarias para iniciar nuevas infestaciones. Aunque estos insectos realizan una actividad social, entendida en este trabajo como la capacidad que tienen para interactuar con individuos de su misma especie, agrupándose para realizar cierto tipo de actividades como la búsqueda de sitios de refugio o de apareamiento, este tipo de actividad parece no ser prioritaria en esta etapa del cultivo, de acuerdo con la captura baja registrada en las trampas de insectos y en las trampas de refugio tipo costal.

En la etapa de floración parece que existiera una mayor actividad del insecto, la cual se reflejó en el aumento de adultos de gusano blanco capturados en los tres tipos de trampas evaluadas. Según los resultados de captura, los adultos, además de buscar las plantas para alimentación, u oviposición de acuerdo con la captura alta registrada en las trampas de malla, también intensifican su actividad social, de acuerdo con la captura alta registrada en las trampas de insectos. Adicionalmente, las mayores capturas en las trampas de refugio tipo costal que utilizan al mismo follaje como atrayente sugirieren la necesidad que tiene el insecto para buscar sitios de refugio, aunque no se descarta que las plantas de papa también pueden proporcionar un medio de refugio (Fig. 3).

Con la ayuda de los promedios móviles (Fig. 4), puede observarse con más claridad el incremento de la actividad de los adultos de gusano blanco en la floración del cultivo, en donde las curvas de captura para cada trampa evaluada presentaron tendencias similares.

Este aumento en las capturas de adultos de gusano blanco con los tres tipos de trampas coincide con los resultados comentados por Calvache (1980), quien mencionó que a medida que las plantas crecen van llegando los insectos al lote, de manera que el período comprendido entre la emergencia de la planta y el aporque es la época en la cual se presentan las mayores poblaciones.

Este aumento de la población de gusano blanco a medida que el cultivo va desarrollándose parece no estar afectado por las condiciones climáticas, en especial por la precipitación. En la figura 5 se observa cómo después de un pico de precipitación la captura de adultos de gusano blanco disminuye pero luego continúa en aumento hasta la finalización de esta fase de evaluación. Estos resultados sugieren que posiblemente la población del insecto no se afecta por la ocurrencia de las lluvias. Salazar (1996) en evaluaciones realizadas en campo y almacén observó que las épocas de emergencia de los adultos no coincidían con las épocas de mayor pluviosidad. Mencionó que la emergencia de los adultos estaba ligada a la presencia de alimento.

Un fenómeno similar se observó con las labores del cultivo como atierradas y desyerbas las cuales aparentemente tampoco afectaron el comportamiento de los adultos de gusano blanco en el campo.

En cuanto a la dinámica de la captura observada después del aporque, los tres tipos de trampa presentaron una disminución en la actividad del gusano blanco traducida en menores capturas del insecto adulto con respecto a la fase anterior (Fig. 6). A los 98 días después de siembra la curva de captura en las trampas de insectos de gusano blanco alcanzó un pico, el cual posiblemente está relacionado con el resurgimiento de una nueva población, según los datos de ciclo de vida obtenidos por Calvache (1980), quien bajo condiciones

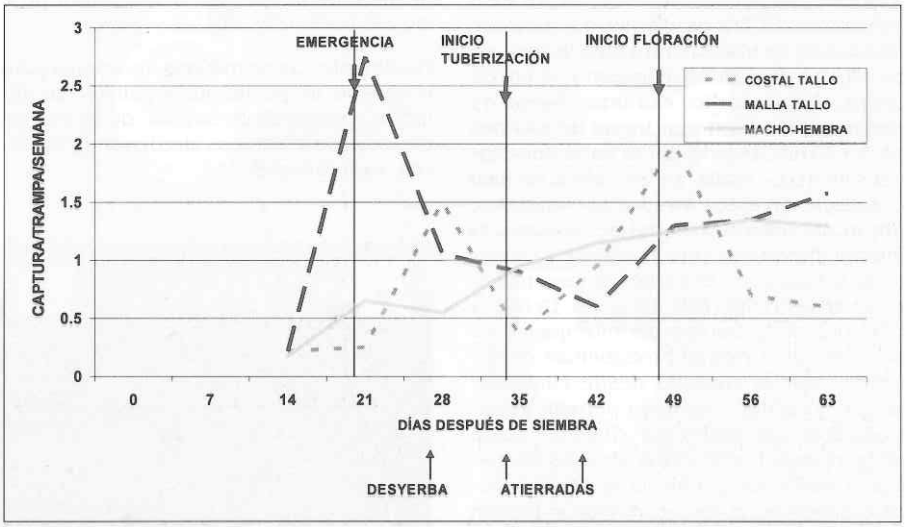

Figura 3. Dinámica de la captura de adultos de gusano blanco antes del aporque, en trampas con diferentes tipos de atrayente en un cultivo de papa criolla Clon 1. CORPOICA. Tibaitatá.

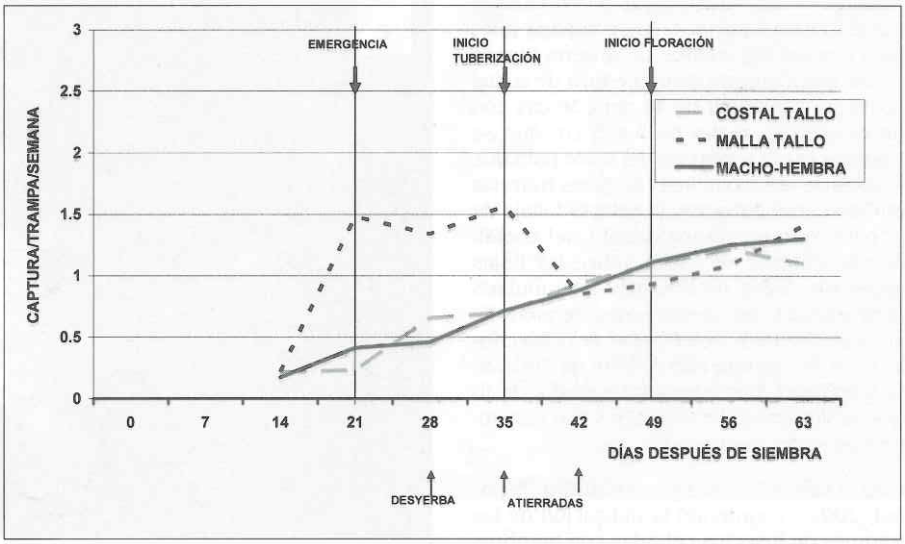

Figura 4. Promedios móviles utilizados para evaluar la tendencia de captura de adultos de gusano blanco con las trampas de insectos, trampas de caída tipo malla y las trampas de refugio tipo costal, antes del aporque (hubo dos atierradas).

de laboratorio en Tibaitatá, registró una duración de ciclo de vida de 85 a 126 días.

Esta nueva población pudo haberse originado a partir de una infestación inicial en la etapa de emergencia del cultivo, registrada en las trampas de caída tipo malla como ya fue mencionado anteriormente. Estas capturas permiten suponer que los adultos de gusano blanco se buscan para aparearse seguramente, mientras que otro tipo de actividades como alimentación y oviposición pasan a un segundo plano.

El comportamiento del insecto también puede estar relacionado con el estado de desarrollo del cultivo. En este momento, el cultivo se encuentra en la madurez fisiológica que se produce aproximadamente entre los 80 y 100 días después de siembra. Las plantas están cercanas al proceso de senescencia, las hojas comienzan a cambiar de color y posiblemente son menos atractivas para que el insecto realice ciertas actividades, reflejándose en las diferentes capturas observadas en los tres tipos de trampa.

Al acercarse la cosecha se observa como el comportamiento de captura sigue cambiando, disminuye la atracción entre los adultos pero aumenta la atracción hacia el follaje fresco que se encuentra en las trampas de malla. Estos resultados posiblemente sugieren que el insecto comienza a moverse o a desplazarse en búsqueda de follaje fresco (Fig. 6).

Es importante observar cómo después del aporque las capturas en las trampas de refugio tipo costal caen considerablemente, con respecto a las otras trampas evaluadas. Al examinar los promedios móviles, los cambios en las tendencias de captura para los diferentes tipos de trampa se observan con mayor claridad (Fig. 7).

La dinámica de captura de adultos de gusano blanco también se relacionó con los registros de precipitación del período de evaluación. Se observó un pico inicial de precipitación a los 105 días después de siembra y uno menor a los 119 días después de siembra. El incremento inicial del período de lluvias coincidió con el pico de captura registrado en las trampas de insectos (Fig. 7). Parece ser que las lluvias disminuyen el número de insectos capturados en las trampas, pero no a la población, la cual permanece presente en el lote experimental a través de todo el período de evaluación. De igual manera la actividad del insecto parece que tampoco es afectada, ya que la atracción entre los adultos prevalece en esta etapa y la búsqueda de follaje fresco para alimentación o para oviposición sigue en incremento hasta el momento de la cosecha.

Este comportamiento en la captura de adultos de gusano blanco registrado con los diferentes tipos de trampa es consistente a través del desarrollo del cultivo en donde la actividad del insecto parece estar más relacionada con ciertas características del cultivo.

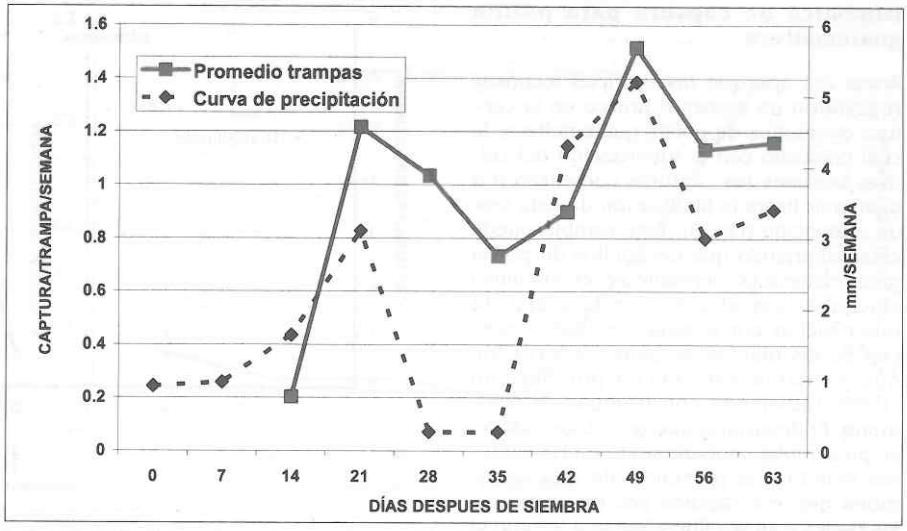

Figura 5. Captura promedio de gusano blanco en diferentes tipos de trampas y comportamiento de la precipitación semanal desde siembra hasta 63 días después de siembra (Datos del Lote 5 de Tibaitatá).

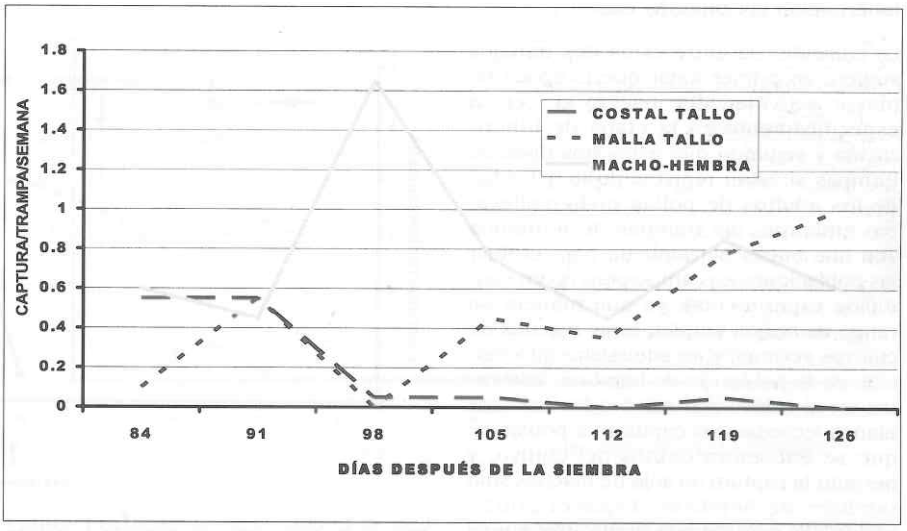

Figura 6. Dinámica de la captura de adultos de gusano blanco después del aporque, para trampas de insectos, trampas de caída tipo malla, y trampas de refugio tipo costal en el lote 5.

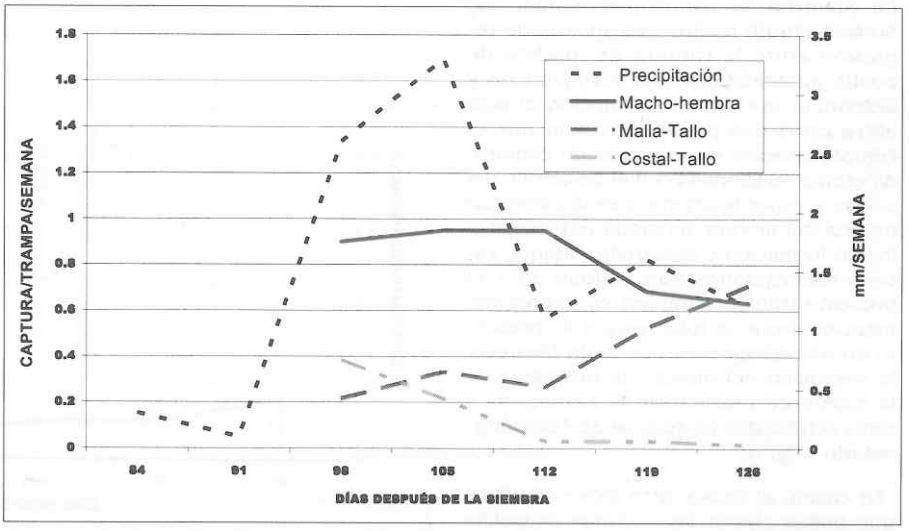

Figura 7. Promedios móviles que permiten observar la tendencia de captura de los adultos de gusano blanco después del aporque y el comportamiento de la precipitación durante este período.

Dinámica de captura para polilla guatemalteca

Antes del aporque las trampas lechosas registraron un aumento brusco en la captura de adultos de polilla guatemalteca, la cual coincidió con la tuberización del cultivo. Después las capturas comenzaron a disminuir hasta la finalización de esta fase de evaluación (Fig. 8). Este cambio puede estar sugiriendo que los adultos de polilla guatemalteca no permanecen en el cultivo sino que son atraídos en la etapa de tuberización por alguna condición especial de las plantas de papa, observación que ya había sido hecha por Soriano (1999) trabajando con trampas de feromona. Él determinó que en la tuberización se presentaba un incremento en las capturas debido a la presencia de una kairomona que era captada por las hembras, las cuales a su vez liberaban una feromona que era percibida por los machos, al igual que la feromona de las trampas, y se obtenía un incremento en la captura en las trampas. También comentó que después de la tuberización las capturas caían.

La coincidencia entre estos dos trabajos sugiere en primer lugar que la época de mayor actividad del insecto se centra específicamente en la etapa de tuberización y segundo que estos dos tipos de trampas sí están registrando la actividad de los adultos de polilla guatemalteca. Sin embargo, las trampas de feromona son una buena herramienta para evaluar las poblaciones en campo pero no en condición experimental, ya que maneja un rango de acción amplio, atrae machos de cultivos vecinos, y no suministra información de la población de hembras existentes en el cultivo. En cambio las trampas blanco lechosas por capturar la población que se encuentra dentro del cultivo, y permitir la captura no sólo de machos sino también de hembras (Español 2002), puede ser considerada como una buena alternativa a emplear bajo un esquema experimental.

En cuanto a las condiciones climáticas, Soriano (1999) realizó una análisis de regresión entre la captura de machos de polilla guatemalteca y la precipitación y determinó que no había relación directa entre estos dos parámetros sino que el comportamiento de la población capturada estaba relacionada con el desarrollo del cultivo y específicamente con la presencia de una kairomona generada por tubérculos en formación y desarrollo. Aunque estas observaciones son válidas para el presente trabajo, también es importante mencionar que la tuberización se presentó en una época seca que pudo favorecer la migración del insecto, la búsqueda de la fuente de emisión de la kairomona y otras actividades propias de su comportamiento (Fig. 8).

En cuanto al viento, otro factor climático que puede afectar las capturas de polilla guatemalteca, no se encontró una clara relación a través del período de evaluación entre la velocidad del viento y las cap-

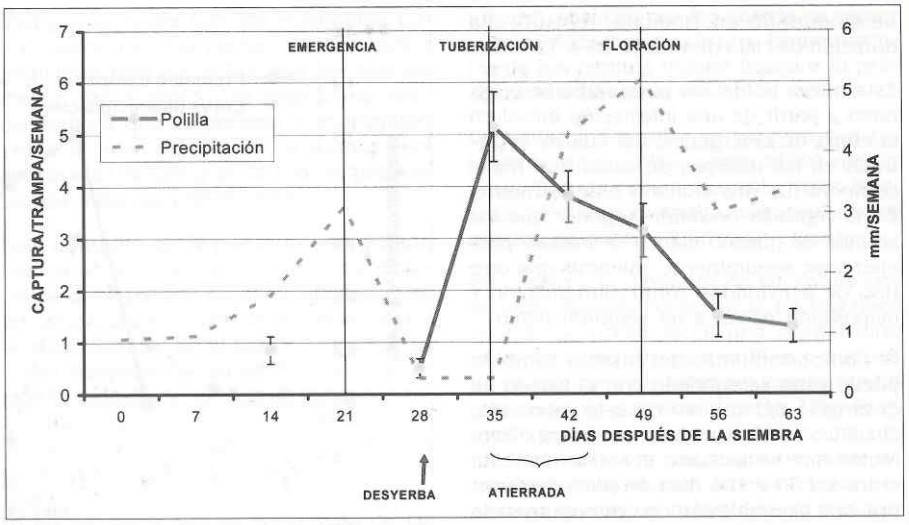

Figura 8. Comparación de la dinámica de la captura de adultos de polilla guatemalteca en trampas lechosas antes del aporque y el comportamiento de la precipitación durante este período. El pico de captura ocurre en un periodo seco.

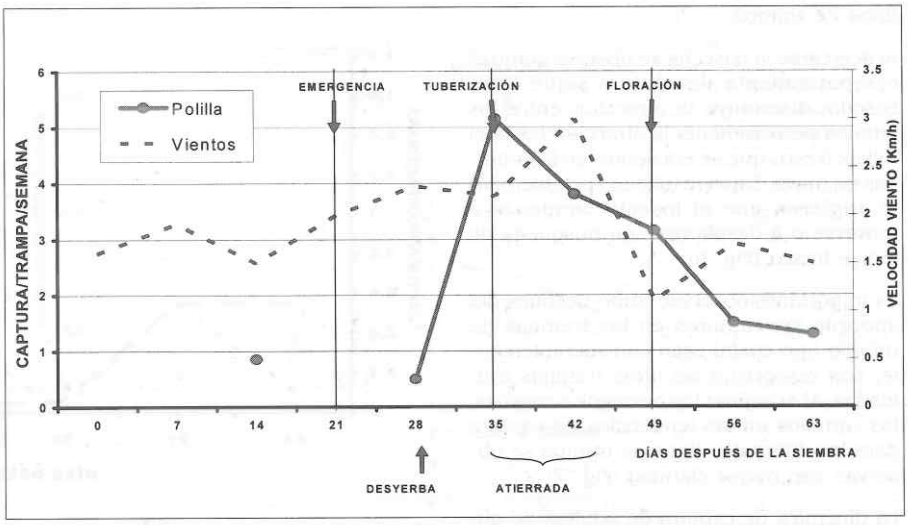

Figura 9. Comparación entre la curva de captura de adultos de polilla guatemalteca en trampas lechosas antes del aporque y comportamiento de los vientos durante este período. Ambas curvas decrecen al finalizar el ciclo.

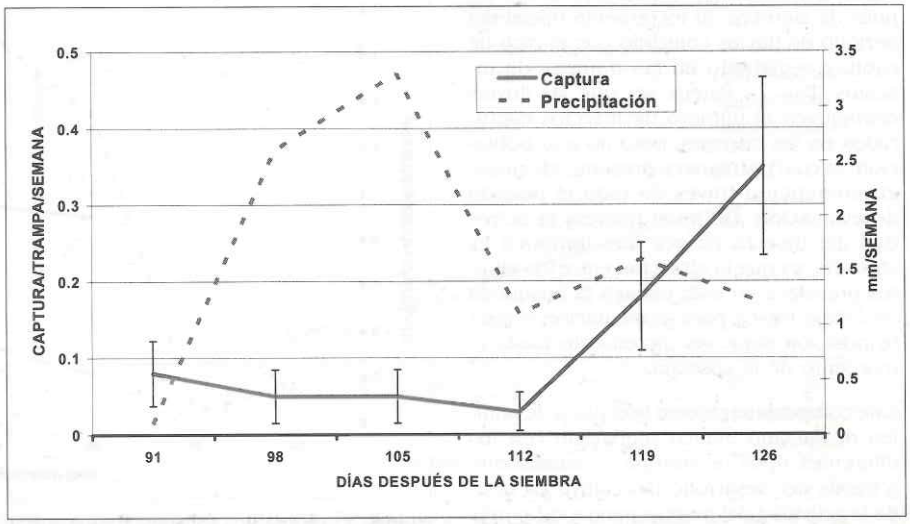

Figura 10. Dinámica de la captura de adultos de polilla guatemalteca en trampas lechosas después del aporque y comportamiento de la precipitación durante este período.

turas, tal como se observa en la (Fig. 9). Sin embargo, sería importante utilizar otro tipo de metodología para evaluar el efecto de la dirección de los vientos sobre el comportamiento de las poblaciones de polilla guatemalteca.

En cuanto a las prácticas culturales como desyerbas y atierradas no es claro su efecto sobre el comportamiento de captura. Por lo tanto se sugiere realizar nuevos estudios en donde se evalúen con más detalle estas variables.

Después del aporque las capturas de polilla guatemalteca en las trampas blanco lechosas bajaron considerablemente, coincidiendo con un período lluvioso que se presentó en esta época del año (Fig. 10). Cuando el cultivo alcanzó la madurez fisiológica, se observó un aumento en la captura de adultos de polilla guatemalteca que se extendió hasta la cosecha del cultivo. Este aumento, posiblemente corresponde con una entrada tardía de la plaga, similar a la que observó Soriano (1999) en sus ensayos.

Al analizar las condiciones climáticas se observó que el aumento de las capturas de adultos de polilla guatemalteca, posiblemente se vio favorecida por la época seca que se presentó a partir de la madurez fisiológica del cultivo, mientras que el comportamiento de la velocidad del viento mostró un descenso para esta mismo período (Figs. 10 y 11).

En cuanto a las trampas de insectos que utilizaron a las hembras como atrayente, las evaluaciones iniciales no se pudieron realizar por problemas metodológicos para mantener los adultos vivos dentro de las jaulas. Las evaluaciones se iniciaron un mes después de sembrado, cuando el cultivo se encontraba en tuberización. El primer aumento en la captura se registró en la floración del cultivo, luego disminuyó considerablemente hasta la madurez fisiológica, en donde se presentó un aumento que se mantuvo hasta la cosecha del cultivo. Estas capturas bajas registradas después de la floración posiblemente estén relacionadas con una menor presencia de la plaga, como también comentó Soriano (1999), y no con pérdidas de la efectividad de la trampa (Fig. 12).

El incremento de la captura observado en la madurez fisiológica se dio en forma brusca tanto en las trampas de insecto como en las trampas lechosas. La manifestación del pico de captura se dio en un período de baja pluviosidad y el efecto de la velocidad del viento no fue claro tal como se observó en la fase anterior (Figs. 12 y 13). Al analizar los resultados se presentaron coincidencias no sólo en el comportamiento de captura entre las diferentes trampas evaluadas, sino también con lo registrado en la bibliografía acerca del tema.

El comportamiento de captura de machos con las trampas de feromona se resume en la figura 14. Se observa como los picos de captura de machos se dieron pun-

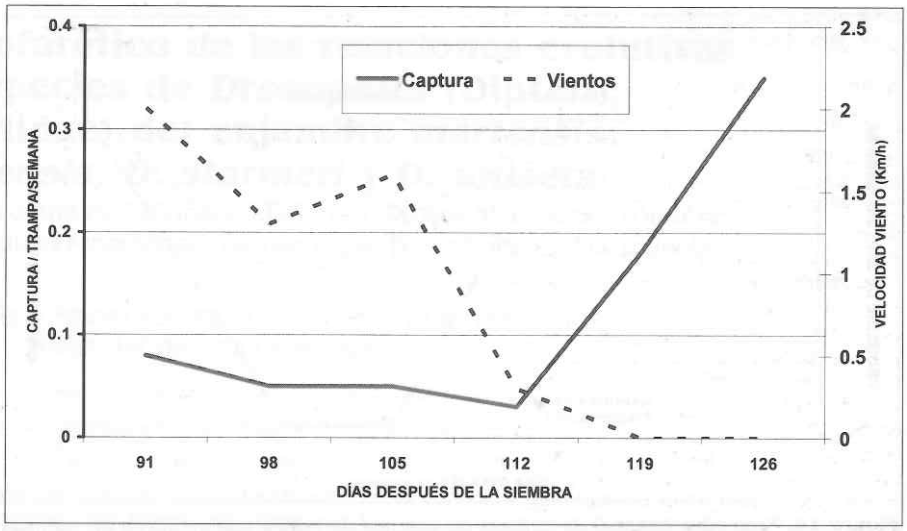

Figura 11. Dinámica de la captura de adultos de polilla guatemalteca en trampas lechosas después del aporque y comportamiento de los vientos durante este período.

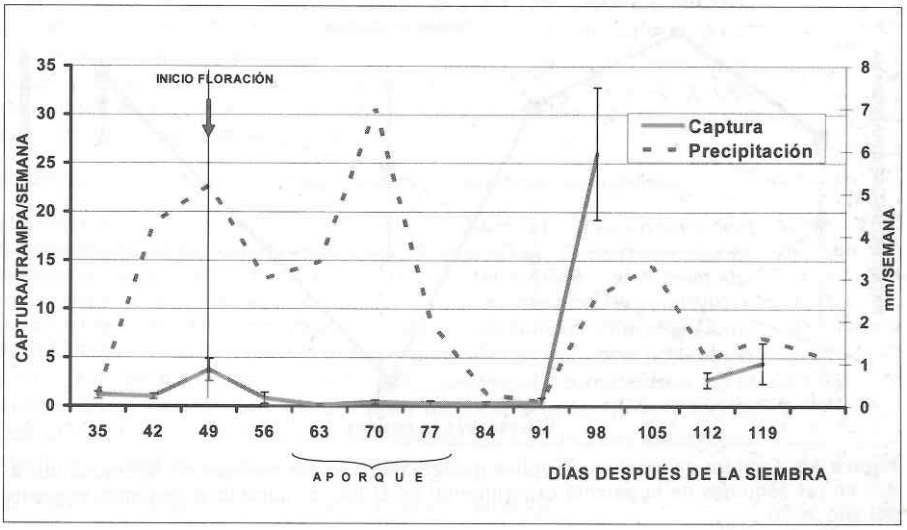

Figura 12. Dinámica de la captura de adultos de polilla guatemalteca en las trampas de insectos, utilizando a las hembras como atrayente, durante el ciclo de cultivo de la papa criolla y el comportamiento de la precipitación durante este período.

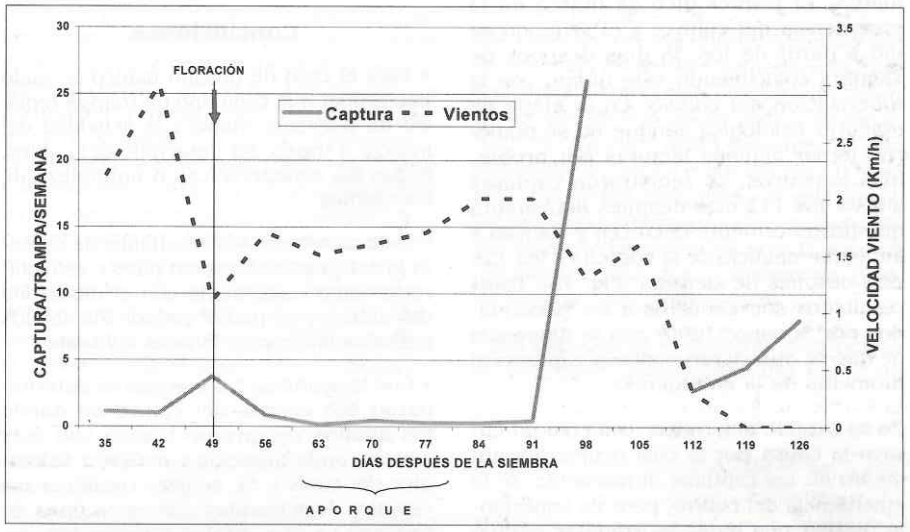

Figura 13. Dinámica de la captura de adultos de polilla guatemalteca en las trampas de insectos, utilizando a las hembras como atrayente, durante el ciclo de cultivo de la papa criolla y el comportamiento de los vientos durante este período.

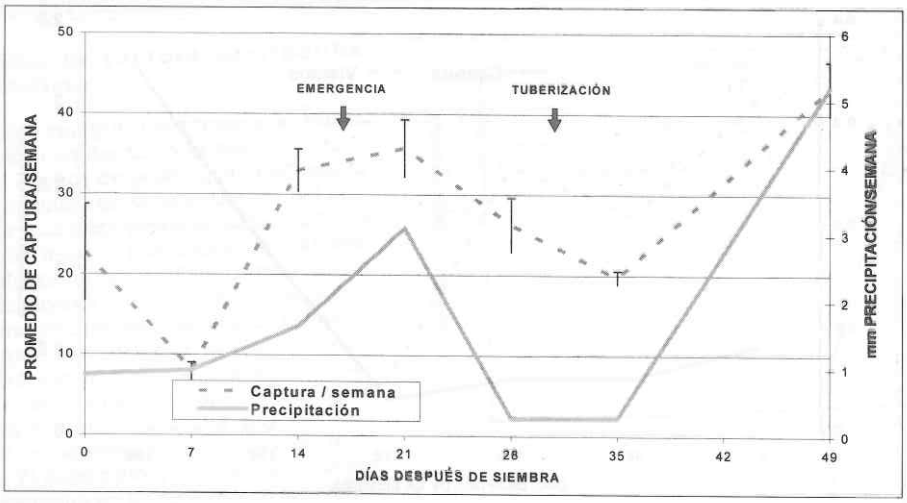

Figura 14. Promedio semanal de captura de machos de polilla guatemalteca en trampas de feromona en un cultivo de papa criolla en el Lote 5, CORPOICA, Tibaitatá

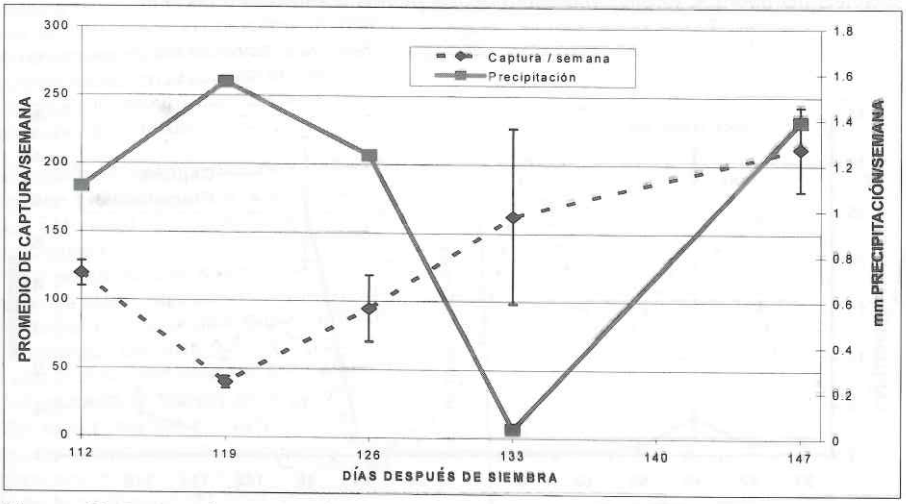

Figura 15. Captura de machos de polilla guatemalteca en las trampas de feromona ubicadas en las esquinas de la parcela experimental en el lote 5, durante el segundo semestre del año 2000

tualmente, característica también observada con los otros tipos de trampa evaluadas. El primer pico se marcó en la emergencia del cultivo, y el segundo se dio a partir de los 35 días después de siembra coincidiendo este último con la tuberización del cultivo. En la etapa de madurez fisiológica aunque no se pudieron tomar algunas lecturas por problemas logísticos, se registraron capturas altas a los 112 días después de siembra que posteriormente decrecen y vuelven a aumentar al inicio de la cosecha a los 126 días después de siembra (Fig. 15). Estos resultados son similares a los presentados por Soriano (1999) con la diferencia de que se obtuvieron mayores capturas al momento de la emergencia.

No es posible determinar con sólo un ensayo la causa por la cual ocurrió un aumento de las capturas al momento de la emergencia del cultivo, pero es importante resaltar que todas las trampas evaluadas presentaron un comportamiento de captura muy similar, que las ubica como una alternativa viable para realizar el seguimiento de las poblaciones de polilla guatemalteca en el campo.

Conclusiones

• Para el caso de gusano blanco se pudo determinar que cada tipo de trampa registró de diferente manera la actividad del insecto a través del desarrollo del cultivo, dadas las características o naturaleza de las mismas.

• De acuerdo con los resultados de captura la actividad del insecto parece estar directamente relacionada con el desarrollo del cultivo, y en menor proporción con los períodos lluviosos y labores culturales.

• Con la ayuda de las trampas se determinaron dos épocas del cultivo en donde los adultos de gusano blanco son más activos, en la floración y madurez fisiológica del cultivo. Se sugiere continuar los estudios relacionados con estos tipos de trampas ya que arrojan información importante especialmente para la aplicación de medidas de control. Además, es importante determinar el curso que toma la población de insectos en la rotación de cultivos.

• Para el caso de polilla guatemalteca se determinó que las trampas evaluadas presentaron un comportamiento de captura similar no sólo entre ellas sino también con lo registrado en la literatura revisada.

• Los resultados de captura suministrados por las trampas coincidieron con trabajos anteriores en donde la mayor actividad del insecto se centró en la tuberización y en la madurez fisiológica del cultivo.

• Se sugiere la utilización de las trampas lechosas y las trampas que utilizan insectos hembra de polilla guatemalteca como atrayente, para continuar las investigaciones sobre la dinámica de estas plagas, ya que permiten la captura tanto de hembras como de machos y facilitan la evaluación de la población de la plaga dentro del cultivo.

• Aunque los períodos lluviosos parecen no afectar en forma negativa el comportamiento de captura de los adultos de polilla guatemalteca en campo, se sugiere la implementación de ensayos en donde se evalúen la precipitación y el efecto de los vientos.

Literatura citada

CALVACHE, H. 1980. El gusano blanco de la papa, *Premnotrypes vorax* (Hustache). p. 12-20. En: Calvache, H.; Alvarado, L. (eds.). El gusano blanco de la papa, *Premnotrypes vorax* (Hustache) y su control. Instituto Colombiano Agropecuario. ICA. Subgerencia de Investigación. Centro regional de investigaciones "Obonuco". Pasto.

ESPAÑOL, J. A. 2002. Desarrollo de técnicas para la captura, muestreo y seguimiento de la polilla guatemalteca *Tecia solanivora* (Povolny) y el gusano blanco de la papa *Premnotrypes vorax* (Hustache) en condiciones de campo. Tesis de M. Sc. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Agronomía, Bogotá. 139 p.

HERNÁNDEZ, L.; LEÓN, A. 1998. Dinámica poblacional y comportamiento de la polilla guatemalteca *Tecia solanivora* (Povolny) en el municipio de Ventaquemada Boyacá. p.12-13. En: Planeación estratégica para el manejo de *Tecia solanivora* en Colombia. Memorias. Grupo de investigaciones agronómicas y biotecnológicas, Facultad de Agronomía-Instituto de Biotecnología Universidad Nacional de Colombia. Santafé de Bogotá. 71 p.

SALAZAR, E. 1996. Ciclo biológico y dinámica poblacional de gusano blanco de la papa *Premnotrypes vorax* Hustache en el municipio de Motavita (Boyacá). Trabajo de grado Ingeniería Agronómica. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Tunja. 110 p.

SORIANO, J. 1999. Algunos aspectos para una mejor comprensión de *Tecia solanivora* (Polilla guatemalteca). Memorias XXVI Congreso Sociedad Colombiana de Entomología. p. 239-246. Bogotá.

Recibido: Abr. 22 / 2003

Aceptado: Ago 15 / 2003