

SOCIEDAD COLOMBIANA DE ENTOMOLOGIA  
SOCOLEN

BIBLIOTECA AGROPECUARIA  
DE COLOMBIA

2 JUL 1982

2 JUL 1982



(5)

TITULO: LA PALOMILLA DE LA PAPA.

4419

BOGOTA, DICIEMBRE 4 de 1981  
TUNJA, MARZO 24 de 1982

SOCIEDAD COLOMBIANA DE ENTOMOLOGIA

"SOCOLEN"

JUNTA DIRECTIVA

Presidente	Roberto Gómez Aristizábal
Vicepresidente	Alejandro Madrigal C.
Secretario	César Cardona Mejía
Tesorera	Fulvia García Roa
Revisor Fiscal	Francisco Rendón Cuartas
<u>Vocales Principales</u>	<u>Suplentes</u>
Armando Bellini Victoria	Juan de Dios Raigosa Bedoya
Phanor Segura Libreros	Jaime Ignacio Pulido Fonseca
Bertha Alomía de Gutiérrez	Hernando Pino Santiago

COMITE SECCIONAL CUNDINAMARCA

Aristóbulo López-Avila	Felipe Mosquera Paris
Nhora Ruíz Bolaños	Germán Valenzuela Vera
Emilio Luque Zabaleta	Fernando Puerta Díaz
Alfredo Acosta Gómez	Rubén Restrepo Mejía

COMITE SECCIONAL BOYACA

Rodrigo Vergara R.

Darío Santacoloma O.

Adolfo León Varela L.

Fernando Puerta D.

CONTENIDO

	Página
✓ RECONOCIMIENTO Y EVALUACION DE LA PALOMILLA DE LA PAPA <u>Phthorimaea operculella</u> (Zeller) .....	1 (01) ✓
✓ BIOLOGIA Y ECOLOGIA DE LA PALOMILLA DE LA PAPA <u>Phthorimaea operculella</u> (Zeller) (Lepidoptera, Gelechiidae) .....	14 (02) ✓
✓ IMPORTANCIA ECONOMICA DE LA PALOMILLA DEL TUBERCULO DE LA PAPA <u>Phthorimaea operculella</u> (Zeller) .....	23 (03) ✓
✓ GENERALIDADES SOBRE LA POLILLA DE LA PAPA <u>Symmetrischema plaesiosema</u> (Turner) .....	34 (04) ✓
✓ CAUSAS POR LAS CUALES PUEDE FALLAR UN PLAGUICIDA .....	40 (05) ✓
✓ COMPORTAMIENTO DE 6 INSECTICIDAS EN EL CONTROL QUIMICO DE LA PALOMILLA EN EL CULTIVO DE LA PAPA .....	54 (06) ✓
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	56

Cardona (1975).

Povolny (1977), anota que la especie P. operculella es de origen sudamericano, donde está ocurriendo siempre en el género Solanum.

En Europa, la especie se encuentra en Inglaterra, Alemania y Europa Central, pero su mayor incidencia se registra en países mediterráneos.

Povolny (1977).

Países como Egipto, India, Grecia, Irán, Irak, Australia, Bermudas y Zambia, consideran a esta plaga como una de las más devastadoras en solanáceas, especialmente en la especie Solanum tuberosum. Chundurwar (1978), Butani (1977).

#### DISTRIBUCION EN EL PAIS

En Colombia, la palomilla de la papa, se conoce desde hace 35 años, cuando Gallego (1946), advirtió sobre los daños causados por un "minador de hojas y tallos" llamado Gnorimoschema operculella Zeller en el Oriente de Antioquia indicando que podría llegar a ser de importancia económica futura, si no se tomaban ciertas medidas sobre prácticas culturales.

En 1978 (7), se detectó la presencia de una nueva plaga, con ataques severos al cultivo de papa en Ubaté (Cundinamarca) y Chiquinquirá (Boyacá).

En 1979 (8), se informó que muestras de la palomilla del tubérculo de la papa y el gusano minador de la papa fueron enviadas al Dr. D. Povolny para confirmar su identificación. El especialista las identificó como Phthorimaea operculella Zeller y Scrobipalpula absoluta (Mayrick) (Lepidoptera : Gelenchiidae) respectivamente.

#### RECONOCIMIENTO Y EVALUACION

Ante este problema, la División de Sanidad Vegetal del ICA decidió adelantar algunos trabajos encaminados a cumplir los siguientes objetivos:

1. Reconocimiento y distribución de la plaga en las zonas paperas de Boyacá y Cundinamarca.
2. Determinación de los porcentajes de infestación en las áreas mencionadas en diferentes etapas del período vegetativo de los cultivos e inclusive en almacenamiento de semilla.
3. Recomendar prácticas de control económicas.

## RECONOCIMIENTO Y EVALUACION DE LA PALOMILLA DE LA PAPA

Phthorimaea operculella (Zeller)

Miguel Benavides Rosero\*

## INTRODUCCION

La papa es uno de los alimentos básicos del pueblo colombiano. Este tubérculo está incluido en el Plan Nacional de Alimentación y Nutrición (PAN), porque contribuye a la dieta diaria de millones de consumidores de bajos ingresos.

Para 1980, el área cultivada en papa se estimó en 168.000 hectáreas con una producción aproximada de 2'000.000 de toneladas. En esta producción intervinieron más de 90.000 agricultores, de los cuales el 65% son pequeños productores y el 35% son medianos y grandes.

En Colombia, el cultivo es atacado por muchos insectos, de los cuales solo algunos son considerados como plagas y requieren atención para su manejo y control.

La "Palomilla de la papa", es una plaga que ha adquirido características

---

\* Ingeniero Agrónomo. Sanidad Vegetal: Reconocimiento y Diagnóstico. ICA. A.A. 151123 Eldorado, Bogotá.

de importancia económica en los últimos años, especialmente en el Departamento de Boyacá.

Las razones anteriores son suficientes para justificar la realización de trabajos básicos de Sanidad Vegetal, como son el reconocimiento y evaluación de la plaga, con el objeto de manejar racionalmente la población de la misma.

#### DISTRIBUCION MUNDIAL

Se encuentra en la literatura que Phthorimaea operculella (Zeller), tiene el sinónimo de Gnorimoschema operculella Zeller Akade y otros (1970).

La palomilla de la papa fue mencionada por primera vez por H. Berthon, quien en 1854 la llamó "gorgojo de la papa". La primera descripción técnica fue hecha por Zeller en 1873, quien la llamó "gusano del tubérculo de la papa". Graf (1917), Picard (1913).

Esta especie es cosmopolita, localizándose en el trópico y subtrópico donde se cultiva la papa. Argentina, Chile, Uruguay, Paraguay, Bolivia, Perú, Ecuador, Venezuela, Costa Rica, Guatemala, México y Estados Unidos, registran esta plaga afectando solanáceas particularmente papa, tabaco, tomate y berenjena. Haines (1977), Povolny (1973),

En la fase de Reconocimiento se visitaron 19 municipios del Departamento de Boyacá y 3 del Departamento de Cundinamarca con un total de 93 veredas, durante los semestres B-80 y A-81. El área papera cubierta fue de 2.500 Has, de las cuales 1.840 Has, presentaron infestaciones de palomilla.

La metodología del Reconocimiento fue sencilla, para su ejecución se dividieron las zonas de cultivo en 4 áreas, teniendo en cuenta la facilidad de accesos a las mismas y la ubicación de Distritos de Transferencia de Tecnología (DRI).

Zona No. 1: Distrito de Transferencia de Tecnología Chiquinquirá, Saboyá, San Miguel de Sema y Caldas.

Zona No. 2: Distrito de Transferencia de Tecnología Tunja, Ventaquemada, Motavita, Turmequé, Combita, Samacá, Siachoque, Sotaquirá y Toca.

Zona No. 3: Distrito de Transferencia de Tecnología Duitama, Santa Rosa, Paipa, Cerinza, Belén y Tutasá.

Zona No. 4: Sabana de Bogotá, Mosquera, Zipaquirá y Ubaté.

En los lotes comerciales, se inspeccionaron los cultivos teniendo en cuenta dos períodos vegetativos: a) cultivos mayores de 90 días y b)

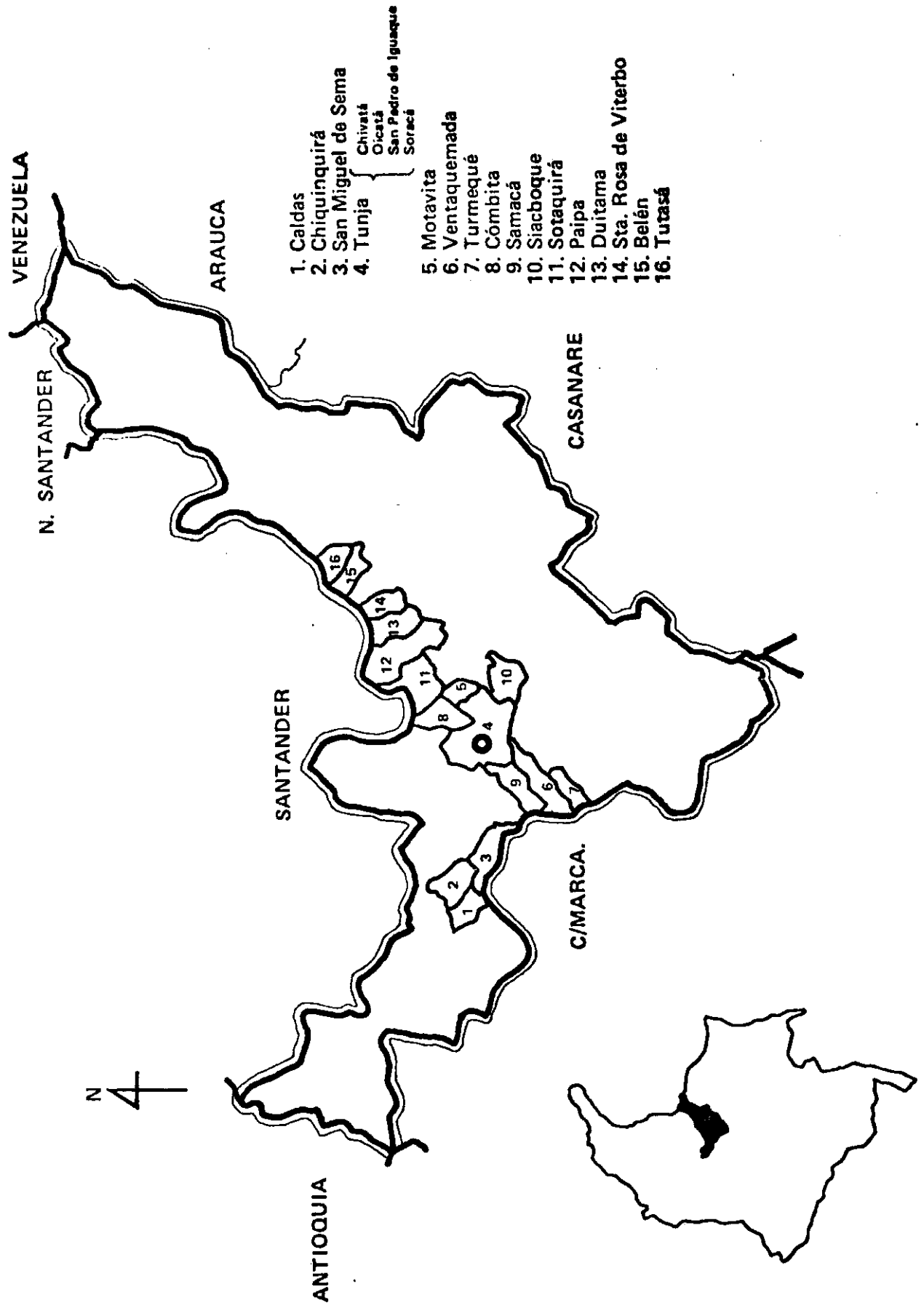
cultivos menores de 90 días. (Figura 1).

En cada lote se detectó la presencia de la palomilla de la papa estableciéndose el porcentaje de incidencia mediante la observación de daños y conteo de larvas, estado en el cual la plaga es más fácil de cuantificar en el campo. Las observaciones se realizaron en hojas, pecíolos y tallos, tomando 30 plantas al azar de un extremo al otro de cada lote por diferentes surcos. Con base en las observaciones realizadas, se elaboró una escala con el fin de evaluar el daño causado por la palomilla. Así mismo, se evaluó el daño potencial de la plaga en diferentes sitios de almacenamiento de semilla de papa, en la siguiente forma: Se tomaron en total 20 muestras de semilla al azar, aparentemente sana. Cada muestra de 20 kg contenía aproximadamente 400 tubérculos. Se inocularon 10 muestras con 30 larvas cada una y 10 con 40 larvas. Estas muestras infestadas se almacenaron durante 30, 60 y 90 días. Los conteos se realizaron en base a tubérculos que presentaban daños (presencia de excrementos en los ojos o brotes).

## RESULTADOS

1. La palomilla de la papa se encuentra distribuida en 16 municipios del Departamento de Boyacá y 3 municipios del Departamento de Cundinamarca, en un área total de 1.840 hectáreas, equivalente

FIGURA No. 1 DISTRIBUCION DE LA PALOMILLA DE LA PAPA EN EL DEPARTAMENTO DE BOYACA



al 10% del área total sembrada en las zonas de estudio.

2. Los recuentos realizados en el campo para determinar los porcentajes de infestación del insecto, a través de los períodos vegetativos menores de 90 días y mayores de 90 días, indican que las más altas infestaciones ocurren en cultivos menores de 90 días, con resultados totales promedios de 63,14%, mientras que en los cultivos mayores de 90 días fueron observadas reducciones temporales de la población con infestaciones del 30,71%.
3. En el Departamento de Boyacá, existen tres zonas importantes consideradas como "focos" de la palomilla.
  - a) Chiquinquirá, Caldas, Saboyá, San Miguel de Sema, con 47% de infestación (en cultivos menores de 90 días).
  - b) Municipios de Tunja, Oicatá, San Pedro de Iguaque, Soracá, Chivatá, con porcentajes de infestación del 63% en cultivos menores de 90 días.
  - c) Belén, Tutasá, con porcentaje de infestación del 53% en cultivos menores de 90 días.

4. En cuanto al daño potencial en almacenamiento de semilla tenemos lo siguiente:
- a) Las muestras inoculadas con 30 larvas ubicadas en sitios no infestados de la plaga, a los 30 días de almacenamiento, presentaron 240 tubérculos infestados que representan un 6%, mientras que las muestras inoculadas con 40 larvas a los 30 días presentaron 400 tubérculos infestados para un 10% de infestación.
  - b) Las muestras inoculadas con 30 larvas a los 60 días de almacenamiento tenían 880 tubérculos infestados, correspondiendo al 22% de infestación, mientras que las inoculadas con 40 larvas presentaron 2.600 tubérculos infestados, para un 65% de ataque.
  - c) A los 90 días de almacenamiento, las muestras inoculadas con 30 larvas tenían el 80% de infestación mientras que las muestras inoculadas con 40 larvas presentaban el 100% de ataque.

#### CONCLUSIONES

Los resultados de estos estudios realizados para reconocimiento de la especie y evaluar daños de Phthorimaea operculella (Zeller) en papa,

permiten concluir lo siguiente:

1. Los rendimientos del cultivo de la papa en algunos municipios de las tres zonas bajo estudio, pertenecientes al departamento de Boyacá, se encontraron altamente afectados por la plaga, durante el período vegetativo menor de 90 días.
2. Los porcentajes de infestación más altos, se encontraron en el municipio de Tunja (San Pedro de Iguaque), veredas: Llano Grande, Carrizal y Cerro, con niveles del 84, 73 y 86% para cultivos menores de 90 días y 42, 20 y 47% para cultivos mayores de 90 días respectivamente.
3. De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente estudio, el control químico de la plaga debe iniciarse antes de los 60 días de edad del cultivo.
4. El umbral económico de 3 larvas por planta para iniciar el control químico de la palomilla de la papa en forma comercial, resulta satisfactorio, siempre y cuando se realicen inspecciones frecuentes al cultivo, para detectar oportunamente la infestación de larvas pequeñas en las hojas jóvenes de la planta.

5. Los daños más críticos de la plaga, los ocasiona en condiciones de almacenamiento del tubérculo.
6. Los estudios de tratamientos físico-químicos a nivel de bodegas, cuartos o sitios de almacenamiento de semilla, deben iniciarse lo más pronto posible, con el fin de evitar estas grandes pérdidas.

Para complementar información dirigirse al Programa de Sanidad Vegetal del Instituto Colombiano Agropecuario ICA. Tibaitatá.

#### BIBLIOGRAFIA

1. AKHADE, M.N.; TIDKE, P.M. and PATKAR, M.B. 1970. Control of potato tuber moth Gnorimoschema operculella Zeller in Deccan plateau trough insecticides and depth of planting. Rev. Appl. Ent. 62(10):1151.
2. BUTANI, D.K. and VARMA, S. 1977. Pests of vegetables and their control. Rev. Appl. Ent. 65(9):1339.
3. CARDONA, C. and OATMAN, E.R. 1971. The biology and physical ecology of Apanteles subandinus Blanch. With notes on the temperature responses of Apanteles scutellaris Mns. California, University, USA. 156 p.

4. CHUNDURWAR, R.D. 1978. Life table studies and intrinsic rate increase of Agathus unicolorata (Shen). Rev. Appl. Ent. 66(7):438-439.
5. GALLEGO, F.L. 1946. Catálogo de insectos. Parte II Nocturnas, Heteroceras o chalinoptera, Rev. Fac. Nat. Agronomía. Medellín. 6(24):459 p.
6. HAINES, C.P. 1977. The potato tuber moth Phthorimaea operculella (Zeller) (Lepidoptera: Gelechiidae) Jour. Econ. Ent. 64(2):358-361.
7. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. PROGRAMA NACIONAL DE ENTOMOLOGIA. BOGOTA (COLOMBIA). Al fin se encontró en papa. Notas y Noticias Entomológicas (Colombia). Septiembre - Octubre, p. 67. 1978.
8. \_\_\_\_\_ Completamente diferente. Notas y Noticias Entomológicas (Colombia). Marzo - Abril, p. 14. 1979.
9. PICARD, F. 1913. La teignedes pommes de terre, Phthorimaea operculella (Zeller). Ann. du service des Epiphytres 1:106-176.

10. POVOLNY, D. 1973. Scropipalposis solanivora sp. n. a new pest of potato from central América. Acta Uno. Fac. Agron. 21(1):133-146.
  
11. \_\_\_\_\_ 1977. On three neotropical species of Gnosimoschemini (Lepidóptera: Gelechiidae) mining Solanaceae. Rev. Appl. Ent. 65(9):1351.

1A

BIOLOGIA Y ECOLOGIA DE LA PALOMILLA DE LA PAPA  
Phthorimaea operculella (Zeller) (Lepidoptera, Gelechiidae)

Aristóbulo López Avila\*

Para el desarrollo de eficientes y adecuadas medidas de control, es necesario conocer la biología y ecología de los insectos. Esto es una norma no muy tenida en cuenta en nuestro medio.

El ciclo de vida de un insecto es la determinación del tiempo que dura cada uno de los estados biológicos y el número de generaciones que se presentan durante un año o un período determinado. El estudio de los hábitos y comportamiento de la especie incluye la determinación de los lugares donde transcurre cada fase, el tipo y forma de alimentación de los estados que la requieren, la manera como se reproducen y la fertilidad de las hembras.

Mediante los estudios ecológicos se establece la influencia de los factores bióticos y abióticos sobre la especie y se precisa el efecto que sobre ella tiene cualquier variación de esos factores.

---

\* I.A., M.S. Programa de Entomología, ICA. Apartado Aéreo 151123 Bogotá, Colombia.

A los conocimientos anteriores se llega mediante la observación directa de la especie en condiciones normales en cada lugar donde vive y mediante experimentación alterando o cambiando esas condiciones.

Esta información permite en un momento dado, evaluar y predecir la población de la plaga, elegir la medida de control adecuada y el momento oportuno de aplicación, en resumen diseñar un plan de manejo adecuado de la plaga.

Los estudios biológicos y ecológicos de la palomilla de la papa que se presentan en este trabajo, son producto de la observación y experimentación adelantadas en nuestro medio y la revisión de trabajos realizados en otros países.

#### CICLO DE VIDA

El ciclo de vida de la palomilla de la papa comprende cuatro estados: huevo, larva, pupa y adulto. En condiciones de la Sabana de Bogotá el ciclo desde la postura del huevo hasta la emergencia del adulto, dura entre 45 y 50 días.

La duración que se presenta acá para cada uno de los diferentes estados, es un rango para temperaturas que varían de 13 a 28°C, teniendo en cuenta que la duración es inversa a la temperatura.

HUEVO. Es de forma más o menos ovalada, mide aproximadamente 0,45 mm de largo por 0,33 mm de ancho, presenta una superficie lisa y un color blanco aperlado recién puesto el cual torna a amarillo a medida que transcurre el período de incubación.

Por lo general los huevos son depositados individualmente, pero en algunos casos sobre todo cuando son puestos en los ojos de los tubérculos se pueden encontrar pequeños grupos. Son depositados en diversos lugares: en las hojas, tanto en el haz como en el envés, en los peciolo, en los tallos, en los tubérculos cerca a los ojos o en grietas o excoraciones que se presenten en ellos y esto puede ocurrir en el campo o en almacenamiento. También pueden ser depositados en las basuras, en los desechos o directamente sobre la tierra.

La duración del estado de huevo es de 5 a 9 días.

LARVA. Una larva recién nacida mide aproximadamente 1 mm de longitud y al completar su desarrollo alcanza hasta unos 12 mm y presenta la cabeza y la placa protorácica de color marrón oscuro, los segmentos del cuerpo son bien diferenciados dando la apariencia de nudos; el color general del cuerpo varía de blanco a amarillo con manchas o sombras rosadas o verdosas en la superficie dorsal.

La larva es el estado de la plaga que causa el daño y se puede localizar

en las hojas, en los tallos o en los tubérculos. Dura de 15 a 30 días de acuerdo a la temperatura del lugar y pasa por cuatro instares. Al acercarse el final del último instar, abandona la galería y construye un capullo de seda de color grisáceo dentro del cual permanece como prepupa por unos 2 días al cabo de los cuales se transforma en pupa.

PUPA. Es de color marrón claro casi amarillo y mide de 6 a 8 mm de largo. El estado transcurre dentro del capullo de seda construido por la larva y puede localizarse en diferentes sitios; sobre cualquier material vegetal seco en el suelo, sobre los tubérculos atacados tanto en el campo como en el almacenamiento, en las ranuras de las paredes y pisos de las bodegas o entre los empaques. Tiene una duración de 8 a 15 días al cabo de los cuales emerge el adulto o polilla.

ADULTO. Es una pequeña polilla de color pajizo, el cuerpo mide aproximadamente 10 mm de largo y presenta una envergadura alar de 12 a 15 mm, las alas anteriores son marrón grisáceas con pequeñas manchas oscuras y un borde angosto de pelos en el margen posterior y hacia la punta, las alas posteriores son de color blanco sucio y presentan un borde ancho de pelos.

Es fácil diferenciar en las polillas la hembra del macho mediante la configuración del abdomen, en los machos es largo, delgado y presenta en el extremo caudal un mechón de pelos en forma de brocha mientras que

en las hembras el abdomen es robusto, de forma ovalada y en el extremo se puede observar parte de la genitalia. Otra diferencia, aunque menos evidente, se encuentra en el ala posterior; en la hembra, el frénulo está compuesto por tres setas o pelos fuertes y el ala presenta un borde ancho de pelos o flecos en todo el rededor, mientras que en el macho, el frénulo está formado por una sola seta y además del borde de flecos alrededor del ala, presenta un mechón en la parte anterior el cual se extiende mas o menos hasta la mitad de este margen.

Los adultos viven de 15 a 30 días, siendo un poco mayor el tiempo de vida de las hembras que el de los machos. Durante el día se esconden bajo el follaje, los desechos, los terrones o entre las basuras o costales o en la paredes y pisos de la bodega y en la noche son activas y vuelan para copular o depositar los huevos.

Una hembra oviposita de 100 a 150 huevos durante su vida, presenta un período de preoviposición aproximado de 3 días.

Durante el período vegetativo del cultivo se pueden desarrollar tres generaciones y durante todo el año hasta 8.

#### HABITOS Y DAÑO

Como se mencionó, el daño es causado por la larva que ataca todas las estructuras de la planta desde las hojas hasta los tubérculos haciendo

minas, túneles y galerías. El daño en el follaje causa pérdidas en el tejido foliar, muerte de los puntos de crecimiento y los tallos barrenados se debilitan y se doblan o se rompen.

El daño hecho por la larva de la palomilla se puede diferenciar del causado por otras plagas por la acumulación de los excrementos en los extremos de las minas o galerías. En las hojas se diferencia de las minas hechas por el tostón, ya que las larvas de éste no acumulan los excrementos sino que los dejan esparcidos por toda la mina o laguna y no causan arrugamiento de las hojas. Por la misma razón en los tubérculos se puede diferenciar ese daño del causado por el gusano blanco, ya que es fácil apreciar la gran acumulación de heces fecales en las entradas de las galerías dando la apariencia de aserrín, cosa que no sucede en los tubérculos atacados por gusano blanco.

Durante todo el período del cultivo, como se dijo, se pueden presentar tres generaciones. La primera, en la época de germinación y en este caso ataca las primeras hojas, los puntos de crecimiento o el tubérculo semilla si no ha sido sembrado a una buena profundidad; el daño es serio si ataca los brotes y puntos de crecimiento ya que puede llegar a impedir la germinación. Una segunda generación se presenta después del aporque cerca a la floración, en este momento, la planta presenta la máxima cantidad de follaje y si el ataque se restringe a las hojas, el

daño no es significativo pero si la población de larvas es demasiado alta y ataca barrenando los tallos, puede llegar a ocasionar secamiento del follaje con pérdidas en el rendimiento.

La tercera generación se presenta próxima a la cosecha y su ataque va dirigido contra los tubérculos, principalmente aquellos superficiales o destapados y la pérdida es tanto en peso como en calidad. De allí la palomilla puede pasar a los lugares de almacenamiento y continuar el daño por varias generaciones dejando el producto completamente inutilizable tanto para alimento como para semilla.

La plaga también puede continuar su ciclo en el campo, sobre los tubérculos abandonados, en las "toyas" que crecen en los campos descuidados o sobre los hospederos alternantes.

### CONTROL CULTURAL

Como conclusión de los estudios biológicos y ecológicos, se han establecido una serie de recomendaciones de tipo cultural para la prevención y control de la plaga.

1. Al comprar semilla, cerciórese de que esté totalmente sana y provenga de un sitio en donde no se presente la plaga.

2. Prepare adecuadamente el terreno para la siembra. En suelos con terrones o con grietas, es más fácil el ataque de la plaga.
3. Siembre a una buena profundidad para evitar ataques al tubérculo semilla.
4. El riego oportuno puede prevenir el ataque de la plaga. Si dispone de equipo mantenga el suelo con buena humedad.
5. Revise su cultivo cuidadosamente, si observa los síntomas de ataque en hojas o tallos avise a los técnicos del ICA, para que ellos visiten su cultivo.
6. Si su lote ha sido afectado no utilice ni venda la cosecha para semilla. Usela solamente para consumo.
7. Para evitar el ataque a los tubérculos haga aporques altos.
8. Coseche oportunamente y no deje tubérculos destapados en el campo durante la noche.
9. Después de la cosecha evite dejar tubérculos en el suelo ya que en éstos se multiplica la plaga.
10. Si su cultivo ha sido afectado por esta plaga, amontone y queme todos los residuos después de la cosecha.

11. Haga rotación de cultivos, así interrumpe el ciclo de vida de la plaga.
12. Seleccione la semilla y almacénela en un sitio seco, aseado y cubierto.

### CONTROL BIOLÓGICO

Varias especies de insectos han sido encontrados en otros países, como parásitos de larvas de la palomilla ejerciendo buen control de la plaga, lo mismo que un virus que produce una granulosis. En la Sabana de Bogotá se encontró una especie de himenóptero parásito de larvas identificado como Apanteles sp. . Actualmente se continúa con los reconocimientos de los enemigos naturales de la palomilla.

4125

IMPORTANCIA ECONOMICA DE LA PALOMILLA DEL TUBERCULO  
DE LA PAPA Phthorimaea operculella (Zeller)

(Lepidóptera, Gelechiidae)

Rodrigo Vergara Ruíz\*

INTRODUCCION

En los cultivos de Colombia se vienen presentando con cierta periodicidad una serie de insectos-plagas que ocasionan pérdidas económicas cuantiosas y cuyo comportamiento casi catastrófico es similar. Ello ha llevado a los dirigentes del sector agrícola, a señalar que en el país la producción requiere de ciertas protecciones estatales en lo referente al control de calidad y precios de los productos agroquímicos empleados en la fitosanidad de los cultivos.

Quizás por algunos problemas surgidos en el cultivo de la papa (Solanum tuberosum L.), un insecto reportado por Gallego (3) desde 1916 en tabaco, en las zonas de Santander del Sur y Valle del Cauca, es en la actualidad la principal plaga del cultivo, la cual ocasiona pérdidas de proyecciones incalculables y amenaza el futuro de los cultivadores en las regiones productoras, que se calcula en algo así como 180.000 hectáreas.

---

\* I.A., Profesor de Manejo de Plagas - Facultad de Ciencias Agropecuarias UPTC - Tunja. Director CENIA.

Además su gran actividad biológica, acoplada a un ciclo de vida corto, que en áreas con cultivos escalonados, le permite tener varias generaciones paralelas al año, hace necesario que las entidades encargadas se apersonen de la situación enfrentándola con soluciones integradas para un esfuerzo común: manejar el insecto y reducir las pérdidas a niveles sub-económicos.

Para lograr el objetivo anterior, se hace necesario no solo conocer sobre la bioecología, el manejo de los plaguicidas en el control químico y otros aspectos de la plaga, sino que es de imperiosa necesidad también, tratar de determinar aquellos aspectos relacionados con la dinámica poblacional para precisar los porcentajes de la población y/o daño que justificarán cualquier medida de control. Ello depende del adelanto de investigaciones y experimentaciones adecuadas.

#### GENERALIDADES

La distribución geográfica de la palomilla de la papa Phthorimaea operculella (Zeller), la señala como un insecto cosmopolita, presente en todas las zonas paperas del mundo. Es así como Bacon citado por Shelton (5), la señala como una grave plaga en las tierras productoras de California Central y del Sur en U.S.A.

Abdel Salam (1), la reporta en Alejandría y Dakalia en Egipto, atacando además de papa, otras solanáceas. Para Grecia y en el mismo cultivo, es reportada en 1971 por Akhade M. y Santorini (2,4).

Ojeda y Ramírez, citados por Zarate (7) señalan el insecto como la plaga en países como Perú, Chile, Costa Rica, Turquía, Tunes, India, Kenya y Venezuela.

En Colombia se reporta desde 1978, pero como plaga incidente, sólo a partir del segundo semestre de 1979; desde entonces y hasta la fecha, la dinámica de población del insecto ha sufrido alteraciones drásticas cambiando una aparente posición temporal del equilibrio (P.T.E.) a una fluctuante entre el índice de umbral económico (IUE) y el nivel de daño económico (N.D.E.). Naturalmente que los cambios en sus posiciones poblacionales, tienen explicaciones en uno o en la combinación de varios factores. Stern y colaboradores (6) afirman que entre las más importantes causas para estos cambios a nivel general en los insectos, deben considerarse: alteraciones del medio ambiente del artrópodo y transporte del mismo a sitios en los cuales no tiene enemigos naturales.

Zuluaga (8), comenta que la importancia económica de un problema con una plaga se debe medir con base en una serie de criterios generales entre los cuales se destacan:

1. Evaluación de la especie y sus enemigos naturales, mediante cuantificación y registros, por cuanto la sola presencia de ella no es amenaza de daño económico.
2. El mantenimiento de niveles sub-económicos, puede en ocasiones asegurar la presencia de especies entomófagas.
3. El control económico se debe realizar para evitar un daño económico, basándose en el nivel poblacional.
4. Medir las tendencias poblacionales, mediante parámetros como PGE, I.N.E. y N.D.E.
5. La relación costo-beneficio potencial, del valor del cultivo que puede ser recuperado o protegido en un balance frente al costo de las medidas de control a aplicar.
6. La relación costo-beneficio potencial depende del tipo de producto y condiciones de mercadeo; procedimientos, número y época del control, economía del agricultor y los valores culturales y personales.
7. Los costos pueden evaluarse según la medida a tomar, costo de aplicación, costo ecológico, costo social.

Aunque diversas personas y entidades, plantean que la falta de cuidado al

momento de la siembra, manejo inadecuado del cultivo, la no rotación de cultivos y deficiencias en almacenamiento y mercadeo, son algunos de los factores que inciden en la multiplicación de la plaga, no deben cometerse errores tratando un problema sin la confirmación previa de aseveraciones rotundas.

### IMPORTANCIA ECONOMICA

Es necesario reconocer que la palomilla de la papa Phthorimaea operculella (Zeller) es una de las plagas más graves del cultivo en casi todos los países donde se encuentra presente. En consecuencia con ello, se han desarrollado todo tipo de medidas encaminadas al control de la plaga y cada día se emplean nuevas técnicas que buscan el mismo objetivo.

De conformidad al país donde se aplique un método o medida, esto implica problemas de tipo económico y estimativos de costo-beneficio en un sentido doble: sociales y privados.

Por estos aspectos, su implementación debe estar basada en análisis matemáticos que conduzcan al establecimiento del nivel de advertencia económica. Este concepto involucra y concibe el daño de una plaga ( $d$ ) en un período de tiempo ( $t$ ), así mismo debe considerar aquel porcentaje de tolerancia al daño, que pueda asimilarse como constante, de tal

manera que pueda elaborarse una expresión matemática que considere estos factores.

Si la población a través de diferentes períodos de tiempo puede establecerse o predecirse, el daño también podrá determinarse o predecirse.

Los factores antes referidos, hacen depender las cantidades de cosechas a obtener de los controles necesarios de aplicar sobre las poblaciones que se consideren nocivas, pero además los precios de los controles deberán entenderse ó como inversiones ó como costos; de esa consideración se desprende la importancia del índice de umbral económico, como el punto para la toma de decisiones.

Una definición acertada del I.U.E., señala las bases para el establecimiento de políticas y programas racionales de control de una plaga, por cuanto a menudo muchos productores usan recomendaciones para aspersiones rutinarias, tipo calendario, para su combate. Es sólo mediante el empleo de programas de manejo integrado de plagas (MIP), como puede el agricultor esperar maximizar sus ganancias, cuando emplea medidas de control sólo cuando el valor esperado por cultivo es igual o más grande que el costo de las aplicaciones, para el control de las infestaciones. En otras palabras la relación beneficio-costos potencial (ganancias o prevención del daño) de una aplicación para el control de una plaga pueda por lo menos ser igual a 1.

manera que pueda elaborarse una expresión matemática que considere estos factores.

Si la población a través de diferentes períodos de tiempo puede establecerse o predecirse, el daño también podrá determinarse o predecirse. Los factores antes referidos, hacen depender las cantidades de cosechas a obtener de los controles necesarios de aplicar sobre las poblaciones que se consideren nocivas, pero además los precios de los controles deberán entenderse ó como inversiones ó como costos; de esa consideración se desprende la importancia del índice de umbral económico, como el punto para la toma de decisiones.

Una definición acertada del I.U.E., señala las bases para el establecimiento de políticas y programas racionales de control de una plaga, por cuanto a menudo muchos productores usan recomendaciones para aspersiones rutinarias, tipo calendario, para su combate. Es sólo mediante el empleo de programas de manejo integrado de plagas (MIP), como puede el agricultor esperar maximizar sus ganancias, cuando emplea medidas de control sólo cuando el valor esperado por cultivo es igual o más grande que el costo de las aplicaciones, para el control de las infestaciones. En otras palabras la relación beneficio-costos potencial (ganancias o prevención del daño) de una aplicación para el control de una plaga pueda por lo menos ser igual a 1.

## ANALISIS ECONOMICO DE LA PALOMILLA DE LA PAPA

Para lograr un análisis de la importancia económica de la P. operculella, es necesario considerar entre otros los siguientes aspectos, que están relacionados con los costos de producción inicialmente y luego con índices evaluativos.

### COSTOS DE PRODUCCION POR HECTAREA, PRINCIPALES RUBROS.

1. Preparación de la tierra (una arada, dos rastrilladas y una surcada).
2. Insumos agrícolas (semilla, fertilizantes, herbicidas, insecticidas, fungicidas y empaques).
3. Mano de obra (siembra, aplicación de agroquímicos, prácticas culturales, cosecha y transporte).

Estos tres items se consideran como costos directos y como indirectos:

4. Administración, arriendo de la tierra, e interés sobre el capital.

### INGRESO TOTAL

Para ello debe tomarse el rendimiento por hectárea, y ojalá realizar comparaciones con precios mínimo, modal y máximo. Luego el ingreso

total se obtiene multiplicando la producción para cada uno de los precios.

Los índices de evaluación; en el análisis económico se pueden tratar con las fórmulas (1) y (2):

$$(1) \quad BC = \frac{IT}{CT}$$

BC = Beneficio Costo

IT = Ingreso Total

CT = Costo Total

$$(2) \quad r = \frac{IT - CT}{CT} \times 100$$

r = Rentabilidad

IT = Ingreso Total

CT = Costo Total

Al obtenerse las relaciones BC y r, deben considerarse como variables, de conformidad a los costos de producción por zonas y en especial el uso de productos químicos específicos para el control de la plaga, así como también los precios de mercado de la papa, en el momento de la evaluación.

Para zonas en Boyacá, en Tunja y Paipa, con costos de producción del segundo semestre de 1980 y en cultivos de la variedad Parda-Pastusa,

Zárate (7), al usar los productos cifloxilato, Sir 8514, dimetoato y methamidophos, encontró para este último mayor ingreso total, beneficio-costo y rentabilidad, en comparación con los otros productos. Durante estos ensayos los agroquímicos representaron el 22% del total de los costos de producción, sin considerar los jornales para su aplicación. De ese 22%, los insecticidas para controlar P. operculella, equivalen a porcentajes entre el 2.8 al 4.8%. Aunque no son exagerados estos datos muestran que equivocaciones en el manejo de la plaga, pueden elevarlos en cualquier momento.

#### CONCLUSIONES

1. A pesar de informaciones de prensa y de radio un tanto alarmantes y algo apartadas de la realidad, no puede negarse que la Palomilla de la papa Phthorimaea operculella (Zeller), tiene una gran importancia económica actual y potencial para el cultivo.
2. En todos los ensayos de control químico deben medirse los índices de costo-beneficio y rentabilidad, para poder entregar recomendaciones acertadas al agricultor.
3. Concluye además que sí en algunos ensayos los costos del control de la palomilla son del orden del 5%, debe buscarse la forma de mantenerlos allí o reducirlos al máximo.

## BIBLIOGRAFIA

1. ABDEL - SALAM, A.M. et al 1971. Studies on potatoes in U.A.R. In Zeit. Ang. Entom. Abstracts In Review of Applied Entomology. (Vol 62 no 4) 62(4):
2. AKHADE, M.N. et al 1970. Control of potato tuber moth Gnorimoschema operculella (Zeller) in Decan Plateau through insecticides and depth of planting. In Indian Journal of Agricultural Sciences. (Reprint).
3. GALLEGO, M.F.L. 1946. Estudios Fundamentales. Ed. Bedout, Medellín. 1 p.
4. SANTORINI, A.P. 1971. Observations on the laboratory rearing of P. operculella (Zeller) (Lepidoptera - Galechiidae). Abstracts In Review of Applied Entomology. Vol 2(6):
5. SHELTON, A.M. and WYMAN, J.A. 1979. Seasonal patterns of potato tuberworm moth abundance as determined by pheromone trapping. Dep. Ent. Univ. of Calif. Riverside 92521 541 - 543 pp.

6. STERN, B.M., SMITH, R.F., Van den BOSCH, and HAGEN, H.S. 1959. The integrated control concept. *Hilgardia* 29(2):81-101.
7. ZARATE, M.G. 1981. Biología y control de la palomilla del tubérculo de la papa Phthorimaea operculella (Zeller) en la zona centro de Boyacá. Tesis de Grado. Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agropecuarias UPTC. Tunja 110 h.
8. ZULUAGA, J.I. 1979. ENTOMOLOGIA II y Control de Plagas. Guía para la fracción teórica del curso. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional, Palmira.

1000  
1000  
1000

GENERALIDADES SOBRE LA POLILLA DE LA PAPA  
Symmetrischema plaesiosema (Turner)

Hugo Calvache Guerrero\*

INTRODUCCION

En el mes de enero de 1981 fue detectada la plaga denominada "Polilla de la papa" en la vereda Aldea de María, municipio de Contadero, al sur del departamento de Nariño, constituyéndose en un problema más, dentro de la difícil situación que soporta el cultivo de la papa en Colombia.

Por la gravedad potencial que representa esta plaga para el cultivo de la papa en el departamento de Nariño, se realizó su identificación y un reconocimiento específico de la misma en las zonas aledañas al sitio de su aparición inicial.

TAXONOMIA Y DISTRIBUCION

La polilla de la papa pertenece al orden Lepidóptera; familia, Gelechiidae; género Symmetrischema; especie plaesiosema (Turner)

---

\* I.A., M.S. Programa de Entomología. Centro Regional de Investigaciones - Obonuco. A.A. 339 Pasto.

Según Posada (1) son sinónimos de S. plaesiosema los siguientes:

Gnorimoschema (Phthorimaea) plaesiosema Turner

Gnorimoschema melanoplintha Meyrick

Gnorimoschema tuberosella Busck

La especie fue descrita en 1919 de especímenes procedentes de Australia. Al respecto, Posada afirma que la plaga fue introducida a Australia del Perú. En este país se conoce desde 1923 y en 1931 alcanzó importancia económica.

Como plaga de papa ha sido registrada en Estados Unidos, Perú y Chile. En Nueva Zelanda y Australia como plaga del tomate.

En Colombia, que podría ser uno de los países suramericanos donde la especie es autóctona, sólo se ha registrado en los municipios de Ipiales, Gualmatán y Contadero al sur del departamento de Nariño, muy cerca a la frontera con el Ecuador.

#### DAÑOS

La larva es el único estado que ocasiona los daños, los cuales pueden ser: a) como barrenador de tallos y b) como minador y barrenador de

---

(1) Comunicación personal.

tubérculos.

#### DAÑO EN EL FOLLAJE

La larva penetra al tallo, preferencialmente por las yemas axilares y lo barrena hacia arriba o hacia abajo. El punto de entrada suele presentar un excremento característico. A medida que aumenta la infestación, la localización de las larvas en la planta también sube en relación con la altura de ésta, de manera que se puede encontrar desde la base de la planta hasta los cogollos superiores.

La planta ataca por S. plaesiosema se marchita, rápidamente adquiere una coloración marrón oscuro y muere. Este daño se ha detectado en plantas cuya edad oscila entre 3,5 y 4 meses, lo cual influye decisivamente en la disminución de la producción. Muchas de las plantas afectadas por esta plaga no alcanzan a formar tubérculos.

#### DAÑO EN LOS TUBERCULOS

El daño de S. plaesiosema en los tubérculos es muy similar al descrito para Phthorimaea operculella. Las larvas hacen galerías muy irregulares bien sea en forma superficial como profunda. Externamente, por lo general, se observa un excremento característico en los puntos de entrada a las galerías. El daño larval se ha encontrado en tubérculos con

más de dos meses de almacenamiento y ocasiona pérdidas tanto en peso como en calidad; los tubérculos se encogen y arrugan por el incremento de la transpiración y de la infección secundaria debido a la presencia de microorganismos.

### ALGUNAS NOTAS BIOLÓGICAS

Los huevos son pequeños y de color blanco amarillento; son depositados individualmente en diversos lugares: envés de las hojas, tallos, tubérculos en almacenamiento (no se han encontrado en el campo), empaques utilizados para almacenamiento, basuras y elementos extraños que se encuentran entre o sobre los tubérculos.

Las larvas alcanzan 13 - 14 mm de longitud al completar su desarrollo; la cabeza es de color marrón oscuro, muy bien diferenciada; la superficie dorsal del cuerpo es de color amarillento o verde claro con manchas de color verde oscuro o rosado; ventralmente tiene una coloración blanco amarillenta.

Las pupas son de color marrón oscuro, tienen una longitud de 9 - 10 mm y están cubiertas por un capullo de seda. Pueden encontrarse en diversos lugares: hojas viejas y secas de la planta, yemas de los tubérculos, dentro o entre los tubérculos almacenados, empaques, ranuras del piso y madera de la construcción, paredes, entre los diferentes

elementos extraños que se encuentran en el sitio de almacenamiento.

El adulto es una polilla de color gris con pequeñas manchas oscuras y tiene una longitud de 14 mm. Vuela principalmente en horas de la noche; durante el día se esconde en sitios oscuros.

## FACTORES QUE FAVORECEN LA PRESENCIA DE LA PLAGA EN NARIÑO

### TIPO DE SEMILLA

La semilla que se guarda es de muy mala calidad. Generalmente es el desecho de la papa que se vende para consumo.

### SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO

Predomina el almacenamiento en el zarzo o soberado de las casas, donde además de la papa se guardan empaques, granos, herramientas de trabajo, madera, elementos de construcción, leña, etc. La incidencia de la plaga en este tipo de almacén es mayor.

Algunos agricultores guardan la semilla en cuartos destinados para bodega o simplemente en los corredores de las casas o en "caedizos".

En ninguno de estos casos se hacen tratamientos preventivos ni selección de semilla.

## ASPECTO SOCIAL

La plaga se presenta en una zona densamente poblada donde el minifundio es muy marcado. La necesidad de explotar al máximo la tierra ha incidido para que se presenten pequeños lotes con cultivos de papa en diferentes estados de desarrollo. El agricultor tiene un bajo nivel de vida cultural, económico y técnico.

## CAUSAS POR LAS CUALES PUEDE FALLAR UN PLAGUICIDA

Ricardo Russi L.  
Jorge Colmenares M.

### INTRODUCCION

Con frecuencia nos encontramos ante un problema en el cual un plaguicida de nuestra confianza absoluta, en un momento dado, no ofrece un control adecuado de las plagas. Generalmente se tiene la tendencia a pensar únicamente que el producto ya no es fabricado con la misma concentración tóxica ó que la aplicación no fue hecha en la forma adecuada, sin pensar en otros factores que pueden incidir en la falla de su eficiencia.

Las presentes notas tienen como objeto presentar las causas más comunes por las cuales falla un plaguicida, de acuerdo con la experiencia del autor, con el fin de aportar una herramienta más para que el técnico pueda solucionar sus problemas de control de plagas.

### FALLAS EN EL CONTROL DE LAS PLAGAS

Con el fin de facilitar el análisis de las causas que pueden incidir en las fallas de un plaguicida en ofrecer un control adecuado de las plagas aquellas pueden dividirse en forma arbitraria según el agente causal en

siguientes:

Humanas  
Biológicas  
Físico - Químicas  
Físicas

### CAUSAS HUMANAS

Aún cuando son las más difíciles de reconocer, son quizás las más frecuentes. En esta falla toman parte todas las personas relacionadas con el uso mismo del plaguicida comenzando por el técnico que prescribe su uso y terminando por la persona que ejecuta la aplicación.

A veces el técnico, con afán de proteger a su cliente, recomienda dosis inferiores a las indicadas en las etiquetas o prescribe la dosis más baja que aparece en ella sin tener en cuenta que sólo deben usarse estos niveles cuando las infestaciones son muy bajas; las superficies a tratar son menores (cultivos de poco desarrollo) y el estado de desarrollo de la plaga primaria (primeros instares de los insectos, malezas en estado de 2 a 3 hojas, etc.).

También se da el caso en el cual el agricultor cambia los productos o las dosis recomendadas por economía o por consejo de otra persona (un amigo con "muchísima experiencia", el vendedor del almacén, etc) o porque no tiene confianza en el técnico que le asiste.

La siguiente persona en la cadena del manejo de un plaguicida, es la encargada de mezclar los productos para su aspersión. Generalmente utiliza medidas completamente inadecuadas, desconoce como se debe emulsionar un plaguicida y en algunos casos no usa el producto adecuado y las cantidades indicadas de ellos.

La persona encargada de demarcar las fajas de paso del equipo de aspersión, puede por equivocación contar mal el número de surcos con lo cual el aplicador deja áreas sin tratar o con insuficiente cantidad de tóxico permitiendo la presencia de focos de plagas sin tratar o, peor aún, tratados con dosis subletales.

El aplicador de los productos puede equivocarse en las fajas tratadas, o hacer las aspersiones a alturas diferentes a las recomendadas, con lo cual causa los mismos efectos descritos para el banderero.

### CAUSAS BIOLÓGICAS

Este es uno de los factores más complejos y por tanto se considera que debe ser manejado por técnicos que conozcan a fondo las especies biológicas que se quieren reprimir, sus hábitos, la influencia que sobre ellas puedan tener las condiciones ambientales, los estados de desarrollo en los cuales sean más susceptibles a los tóxicos, la resistencia que hayan podido desarrollar a ciertos plaguicidas.

### Condiciones Ambientales.

Algunas plagas como el Sogatodes spp. del arroz en días calurosos de sol directo, se encuentran en el envés de las hojas, mientras que en días frescos con poca luminosidad, están en el haz de las hojas y por tanto, expuestas a un insecticida de contacto.

### Hábitos.

El gusano Spodoptera en el algodón tiende a ubicarse en la parte baja de la planta. En estas condiciones y si el cultivo tiene bastante follaje, es casi imposible llegar con la aspersion de un plaguicida.

### Estado de Desarrollo.

La toxicidad de un producto a un insecto, está medida por el número de microgramos del tóxico por cada gramo de peso de la larva. La relación entre el tamaño (t) de larva y su peso, es de  $t^3$  ó sea, una larva de 2 mm pesa aproximadamente 8 mg. Si se requieren N mcg/g para matar una larva con un tóxico, para la larva de 2 mg se requerirá  $\frac{N}{2.000}$ . Para una larva adulta de 30 mm su peso será de 27.000 mg ó sea 3375 veces más pesada que la anterior y se requerirá para matarla con el mismo tóxico una cantidad igual a  $N \times 2.7$ .

Este ejemplo nos da una idea muy clara de cómo es de importante controlar larvas pequeñas.

### Niveles de Infestación.

Si en un cultivo con un nivel del 20% se aplica un producto que dá un nivel remanente del 2% el control logrado habrá sido del 90%, lo cual, se considera excelente. Sin embargo, si este mismo producto se aplica con un nivel de infestación del 150% y el nivel remanente queda en 15% será necesario repetir la aplicación, aunque el control fue también del 90% ó sea excelente.

Por efectivo que sea un plaguicida, no puede controlar todas las plagas con igual eficiencia, por ello la selección del tóxico más adecuado para el caso en particular, es de suma importancia.

La resistencia de una plaga puede observarse en el campo al obtenerse una ineficacia progresiva del plaguicida utilizado en una dosis que inicialmente ofrecía un buen control. Esta "resistencia" de una población generalmente se debe a una simple selección de individuos que escaparon a la acción tóxica y que van aumentando gradualmente en número de temporada a temporada. La selección puede suceder en forma acelerada si al objetivo llegan dosis subletales ó sobredosificaciones, lo cual puede ocurrir por una dosificación equivocada ó por defectos en la aplicación.

La resistencia puede ser cruzada, con lo cual se indica que una plaga puede adquirir resistencia a un plaguicida en forma más acelerada por

medio del uso continuado de otro plaguicida con analogía de carácter químico. Los carbamatos pueden inducir resistencia tanto a los organofosforados, como a los organoclorados. La resistencia de las plagas a ciertos plaguicidas nos indica por tanto la necesidad de mantener una rotación de los productos utilizados durante una temporada o de una temporada a otra con el fin de evitar el tener que recurrir a dosis o productos demasiado costosos, para obtener un control adecuado.

#### CAUSAS FISICO-QUIMICAS

Estas están relacionadas con la formulación del producto, lo cual conlleva problemas de carácter puramente químico o puramente físico con influencia definitiva en su comportamiento químico. Los plaguicidas que muestran más problemas son los formulados como concentrados emulsionables, aunque las formulaciones en polvo mojable, polvo para espolvoreo, gránulos, suspensiones concentradas y las miscibles en agua pueden también presentar fallas, las cuales afectan la eficiencia biológica del plaguicida.

Con el fin de analizar los problemas que pueda presentar cada uno de los tipos de formulación a continuación se detallan en forma individual:

##### A. Polvos para Espolvoreo.

Son productos destinados a su aplicación en forma directa, sin que se

rebaje su concentración. Consisten en la mezcla de un polvo inerte, con un producto tóxico y estabilizadores químicos que evitan la descomposición del ingrediente activo.

Entre las fallas que pueden presentarse está la degradación del ingrediente activo por acción de sustancias ajenas contenidas por el inerte ó por no usar estabilizadores o por presencia de cantidades mayores a las permisibles de agua (máximo 0.4%). Además del problema de degradación del tóxico el agua hace que el polvo pierda su fluidez y obstruya los equipos de aplicación, con lo cual se alteran las dosificaciones que deben utilizarse. Cuando se formula el polvo para espolvoreo asperjando el tóxico en forma líquida sobre el inerte, si el polvo no tiene una capacidad de absorción adecuada se presenta un exceso de humedad, lo cual, produce el mismo efecto físico que se mencionó para el exceso de agua.

#### B. Gránulos.

En el país se formulan por aspersion del tóxico diluido en un solvente a un gránulo o inerte pre-fabricado, con una capacidad de absorción variable. En el caso de usar gránulos de poca capacidad de absorción se agregan pegantes y luego polvos muy finos para evitar que los gránulos se peguen entre sí. La fluidez de estos gránulos o sea que no formen grumos es de gran importancia para evitar fallas en la dosificación

especialmente cuando se utilizan equipos mecánicos para su aplicación. En general las fallas que se pueden presentar con los gránulos son las mismas que con los polvos para espolvoreo.

#### C. Polvos Mojables.

Son productos a base de un polvo inerte muy fino, mezclado con un tóxico y con productos tensoactivos (dispersantes y humectantes) los cuales permiten su distribución uniforme en una fase acuosa. Pueden presentar problemas de dosificación cuando el polvo inerte es muy grueso o cuando los tensoactivos no están trabajando adecuadamente, ya que en ambos casos los sólidos se sedimentan en el agua, lo cual causa una mala distribución del tóxico en el área tratada y pueden obstruir el equipo de aspersión (tuberías, boquillas).

Para este tipo de formulación es necesario contar con un equipo de aplicación que mantenga la mezcla con el agua en continua agitación, con el fin, de evitar las sedimentaciones descritas. En el momento de diluir un polvo mojable en agua se debe primero hacer una difusión concentrada, se forma una pasta en un balde y esta pasta se echa luego en el tanque de mezcla agitándola vigorosamente.

#### D. Suspensiones Concentradas.

Son diluciones líquidas de un polvo muy fino mezclado con un tóxico y tensoactivos, tienen el aspecto de una crema espesa. Su comportamiento

y por tanto los problemas que pueden tener en su manejo, es igual al de los polvos mojables.

#### E. Concentrados Miscibles.

Son productos capaces de mezclarse con agua sin la ayuda de emulsionantes o dispersantes. Se formulan únicamente en base al ingrediente activo y un solvente. Debido a que al mezclarse con agua no producen "lechada" pueden conducir a equivocaciones en la preparación de la solución a asperjar.

#### F. Formulaciones para bajo Volumen.

Se conocen con este nombre las formulaciones líquidas que se asperjan, en cantidades menores a cinco litros por hectárea. Consisten en la mezcla de un tóxico, un solvente y en algunos casos se requiere la adición de emulsiones.

Las fallas que se presentan en el manejo de estas formulaciones generalmente están ligadas a la calibración de los equipos de aspersion y a una tendencia que está cobrando cada día mayor importancia que consiste en mezclar este tipo de productos con concentrados emulsionables, lo cual, puede traer como consecuencia una sedimentación de los ingredientes activos por rotura del balance aniónico -catiónico suministrado por los emulsionantes.

### G. Concentrados Emulsionables.

Es la formulación más común para la aplicación de plaguicidas. Está compuesta de un ingrediente tóxico, un solvente y productos emulsionantes.

Son formulaciones de manejo más delicado debido a que el equilibrio de la emulsión puede ser afectado por cambios de temperaturas extremas (bajo cero o mayores de 40°C) por mezclarse con otros productos químicos por almacenamiento muy prolongado (más de un año), por rotura del lacado de los empaques de lámina de hierro.

Al romperse el equilibrio de la emulsión el ingrediente activo se sedimenta, lo cual produce una mala distribución de la aspersión. En el caso del desprendimiento de la laca de revestimiento interior de los tambores puede presentarse descomposición del ingrediente activo por reacción con el hierro especialmente con los fosforados, rotura de la emulsión y obstrucción de equipo de aspersión con los pedazos de laca.

### CAUSAS FISICAS

Se puede incluir en estas causas las relacionadas con la aplicación del producto, o sea, el equipo de aspersión, la forma en que se realiza la aspersión y las condiciones de clima en el momento de la aplicación.

Las fallas más comunes en los equipos de aspersión, se deben a mantenimientos deficientes y entre ellas se pueden citar las siguientes:

- a) Uso de boquillas desgastadas, con un gasto variable y no acorde con las especificaciones originales del equipo.
- b) Boquillas obstruídas.
- c) Presión de aspersión inadecuada por mal mantenimiento de las bombas o por escapes en las tuberías.
- d) Ausencia de una o más boquillas, las cuales pueden caerse o romperse durante la aplicación.
- e) Obstrucciones en las tuberías.

Todas estas fallas dan como resultado una aspersión no uniforme con fajas que pueden recibir dosis subletales del tóxico.

La forma como se realiza la aspersión es también de vital importancia y de ella depende la cantidad de material activo que llega a su objetivo y la uniformidad con que se distribuye en el campo a tratar. El uso de boquillas no apropiadas ya sea por el tamaño de las gotas que producen, o la altura de aspersión inadecuada causan una notoria disminución ya sea en el tóxico que llega a su blanco o en la cobertura que debe ofrecer la aspersión. En general se puede decir que para

la mayoría de los productos aplicados en volúmenes convencionales (de 10 a 200 litros por hectárea) se utilizan boquillas que dan un tamaño de gota mínimo de 200 micrones de diámetro y si la aspersión se realiza con equipo aéreo se debe hacer a una altura aproximada de 2m sobre el cultivo, lo cual da un ancho de la faja de aspersión entre 15 y 20 m. Cuando se trata de aplicaciones aéreas en ultra bajo volumen (UBV) el tamaño de las gotas debe oscilar entre 120 y 200 micrones de diámetro (ideal 150 micrones) y la aspersión debe hacerse de 3 a 4 m de altura sobre el cultivo lo cual da una faja de cobertura de 25 a 30 m de ancho.

Las aplicaciones hechas con vientos fuertes (mayores a 10 m/seg.) pueden arrastrar las gotas más pequeñas y llevarlas lejos del blanco.

Quando se hacen aspersiones entre las once del día y las tres de la tarde, horas en las cuales en días calurosos se presenta un movimiento de aire frío hacia el suelo que reemplaza al aire caliente originando una turbulencia fuerte, debido a lo cual las gotas no llegan a su objetivo y se disminuye la dosis por unidad de área (en las aplicaciones UBV con equipo aéreo la disminución puede ser hasta de un 50%).

## RESUMEN DE POSIBLES CAUSAS PARA QUE UN PLAGUICIDA NO OFREZCA EL CONTROL ADECUADO DE PLAGAS

1. Recomendación inadecuada del producto.
2. Cambio de la dosis recomendada por el técnico.
3. Mezcla deficiente de los plaguicidas con el vehículo de aspersión.
4. Equivocaciones en el bandereo.
5. Equivocación de la persona que hace la aspersión en las áreas a tratar.
6. Resistencia de la plaga al plaguicida.
7. Aplicación tardía en relación con el estado de desarrollo de la plaga.
8. Defectos de formulación del plaguicida.
9. Mezclas de productos no compatibles.
10. Defecto en la dispersión (polvos mojables y suspensiones concentradas) o en la emulsión (concentrados emulsionables).
11. Desprendimiento del lacado interno de los envases metálicos.
12. Aplicación con equipos de aspersión en mal estado.
13. Almacenamiento inadecuado de los productos (temperaturas, humedad).
14. Uso del equipo de aspersión no adecuado (boquillas, agitadores, presión).
15. Aspersión a alturas inadecuadas.
16. Fajas de aspersión más anchas que la cobertura real del equipo.

17. Mala calibración del equipo de aspersión.
18. Aplicación en condiciones atmosféricas inadecuadas (viento, temperaturas, turbulencia).

# COMPORTAMIENTO DE 6 INSECTICIDAS EN EL CONTROL QUIMICO DE LA PALOMILLA EN EL CULTIVO DE LA PAPA

Darío Santacoloma O.\*

## OBJETIVOS

- a) Determinar los insecticidas comerciales más eficientes en el control de la plaga.
- b) Efectuar un análisis agroeconómico de los resultados obtenidos.
- c) Presentar alternativas de control tanto químico como cultural.

## MATERIALES Y METODOS

Se utilizaron 6 insecticidas comerciales así:

Nombre Común	Dosis C.C./Ha.
monocrotofos	Pavo
profenofos	625
carbofurán	3000
decametrina	500
metamidofos	1500
cipermetrina	250

---

\* I.A., M.Sc. Distrito ICA - Tunja.

## RESULTADOS

Después de realizar las aplicaciones, tres (3) en total, durante el período vegetativo del cultivo; inicio de germinación, germinación total y 60 días de edad, y al analizar los resultados del control no se encontró diferencia significativa ni en rendimiento ni en eficiencia de los productos. Observándose que dos de los productos profenofos y cipermetrina, mostraron mayor residualidad en el control del insecto.

## CONCLUSIONES

Se requiere de una constante evaluación de diferentes productos químicos para determinar su efectividad así como dosis y épocas de aplicación.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Durante la mesa redonda llevada a cabo para concluir el presente seminario, se discutieron principalmente los aspectos relacionados con la estrategia a seguir en el tratamiento del problema de la palomilla de la papa y se llegó a las siguientes conclusiones y recomendaciones:

1. Solicitar al ICA que dicte medidas legales sobre almacenamiento y movimiento de semillas de papa.
2. Pedir al ICA que dé amplia divulgación al sonoviso sobre la "palomilla" y que produzca plegables sobre el tema.
3. Continuar investigación sobre diferentes aspectos ecológicos y biológicos de la plaga, dándole especial énfasis a los estudios de dinámica de población.
4. En cuanto a control químico y de acuerdo a lo obtenido, verificar los resultados por medio de ensayos cuyos proyectos hayan sido previamente revisados por el ICA y SOCOLEN. Estas evaluaciones deben hacerse tanto en el campo como en almacenamiento.
5. Investigar otros métodos de control tales como: resistencia varietal y biológico

6. Al realizar proyectos, procurar que éstos queden localizados en las zonas más afectadas por la plaga.
7. Formar un comité asesor para la investigación sobre "Palomilla de la papa" integrado por: ICA, FEDEPAPA, UPTC, UNAL - Bogotá, un representante de las casas comerciales y uno de Socolen.

Estas mismas conclusiones y recomendaciones son válidas y se deben tener en cuenta para la polilla Symmetrischema plaesiosema (Turner) en el departamento de Nariño.

Como conclusiones de la mesa redonda llevada a cabo en el Seminario de Tunja se destacan las siguientes:

1. Actual y potencialmente la plaga presenta importancia económica, y es un problema prioritario en papa.
2. Existe urgente necesidad de realizar trabajos evaluativos sobre los niveles poblacionales que señalen densidades de control de la Palomilla.
3. Los métodos de valoración de las poblaciones del insecto, tanto cuantitativos como cualitativos, deben perfeccionarse, para lo cual se sugiere el empleo de plantas marcadas.

4. Los resultados sobre el control químico tiene aún divergencias, motivo que obliga a la evaluación progresiva de productos con el fin de buscar dosis y épocas de aplicación adecuadas.
5. En la actualidad las medidas y prácticas de control cultural son válidas en el tratamiento parcial del problema. Ellas se especifican en las diferentes conferencias.
6. El control biológico como medida de combate de la Palomilla es incipiente y no ofrece a corto plazo soluciones aceptables.
7. Las medidas relacionadas con la utilización de métodos físicos de control, como empleo de trampas luz, agua de riego y otros si bien se consideran potencialmente aceptables, son para nuestro medio, secundarios de conformidad al desarrollo del cultivo en zonas de minifundio.
8. El uso de Pheromonas se recomienda para trabajos iniciales de investigación.
9. Debe recurrirse a la planificación integrada de programas de investigación entre las entidades estatales y particulares, para ofrecer soluciones al agricultor.