

MANEJO INTEGRADO DE LA POLILLA DE LA PAPA EN UNIDADES PILOTO¹

María Palacios²

Introducción

Una de las principales plagas que afectan la papa en campo y almacén a nivel mundial es la polilla. En Latinoamérica y El Caribe el término "polilla de la papa" involucra tres especies de Lepidoptera de la familia Gelechiidae:

- *Phthorimaea operculella* (Zeller)
- *Symmetrischema tangolias* (Gyen) y
- *Tecia solanivora* (Povolny)

Phthorimaea operculella, es la especie de más amplia distribución a nivel mundial, en Latinoamérica y El Caribe (LAC) se le encuentra en todas las zonas donde se cultiva la papa. Es una especie típica de zonas cálidas, pero también se le encuentra en zonas altas como en los Andes de Venezuela, Colombia, Perú y Bolivia. Su distribución altitudinal es de 0 a 4.000 m.s.n.m.

Symmetrischema tangolias, es una especie típica del área andina, se le encuentra solo en Bolivia, Perú y Colombia desde los 2.000 a 3.500 m.s.n.m.

Tecia solanivora especie oriunda de Guatemala, se le encuentra en Centroamérica y además en Venezuela; Colombia y Ecuador desde los 1.000 hasta los 3.500 m.s.n.m.

Las polillas en el LAC se han constituido en un gran problema para los pequeños, medianos y grandes agricultores. Su incidencia y el daño que causan están directamente relacionados a factores climáticos (altas temperaturas, sequías), manejo

¹ Planeación estratégica para el manejo de *Tecia solanivora* en Colombia. Memorias. Ministerio de Agricultura; Colciencias; FEDEPAPA; IICA. pp. 61-68. . Santa Fe de Bogotá (Colombia). 22-24 Jul 1998.

² Entomólogo, CIP, Perú.

del cultivo en campo (deficientes labores culturales), manejo de postcosecha (almacenamiento inadecuado). Las pérdidas causadas por esta plaga han afectado muchas veces más del 50% del material cosechado o almacenado.

Uno de los problemas más serios derivados de la alta incidencia de esta plaga es el uso inadecuado de insecticidas en el campo como en el almacén, la que ha ocasionado numerosos casos de intoxicación.

Una de las causas de los problemas arriba mencionados es el hecho de que el agricultor conoce muy poco sobre esta plaga, no reconoce las especies, no conoce sus ciclos de vida, ni su comportamiento, razones por las cuales no se puede mejorar sus métodos de control.

1. Realización de los componentes de MIP

La especie más estudiada en cuanto a su ciclo de vida y métodos de control es *P. opercuella*.

La mayoría de estas investigaciones fueron realizadas en zonas cálidas y fueron replicadas para el caso de *T. Solanivora* en Venezuela. En el caso de *S. tangolia* es poco lo que se ha investigado debido principalmente a que siempre fue considerada una especie de escasa importancia.

La polilla se encuentra en los campos y en los almacenes, puede migrar del campo al almacén o viceversa. En áreas donde se siembra papa o se almacena durante todo el año es posible encontrar poblaciones de polillas en ambos lugares (paralelas). Como los adultos de la polilla vuelan, el daño en el campo se inicia por los bordes de las parcelas. Las fuentes de infestación de esta plaga la constituyen rastrojos de cultivos y los tubérculos que quedan en el campo después de las cosechas, las parcelas de papa sin cosechar, los almacenes rústicos o las plantas espontáneas en los campos en rotación con papa. La importancia de estas fuentes de infestación está en relación a la especie de polilla que predomina en la zona y el manejo postcosecha del agricultor.

Para el control de las polillas, se han identificado componentes de control cultural, biológico y etológico, los cuales dependiendo de la especie de polilla varía en nivel de eficiencia. En general, la estrategia para el control de las polillas está orientada a mantener la plaga en poblaciones bajas, prevenir el daño y evitar migración de la plaga del campo al almacén y viceversa. Esta estrategia comprende 17 componentes de control de los cuales los considerados "claves" son, las feromonas sexuales sintéticas para el control de la plaga en campo o almacén y algunas medidas culturales para destruir las fuentes de infestación y los daños iniciales de la plaga.

1. Medidas para control de la plaga en el campo durante el desarrollo del cultivo

Para evitar daño en la producción Buena preparación del suelo:

En el suelo puede encontrarse tubérculos infestados con larvas y/o pupas, los que son expuestos son la preparación del suelo facilitando su recolección y eliminación. En parcelas de pequeños agricultores (1.000 m²) se han recogido de 16 a 26 Kg de tubérculos, lo que representa entre 400 y 650 tubérculos de 40 gr

Almacén de luz difusa: Las polillas son insectos de hábitos nocturnos, se desarrollan mejor en almacenes cerrados, abrigados, oscuros y con poca ventilación. Un almacén con luz difusa, permite mayor luminosidad y ventilación. También favorece el verdeamiento de los tubérculos generando alcaloides que le dan sabor amargo a la papa, la cual la hace desagradable para

Los insectos. Permite revisar mas fácilmente la sanidad de los tubérculos durante la etapa de almacenamiento. El uso adecuado de la luz difusa, dependiendo de la temperatura reduce el daño de las polillas hasta en un 70%.

2. Selección de áreas para unidades piloto y metodología de trabajo

Las unidades piloto MIP desempeñan un rol estratégico en la adaptación del ItfIP a las condiciones reales del agricultor y es el inicio de nuevas líneas de investigación cuyos resultados serán de mayor utilidad para los agricultores y para los investigadores. La unidad piloto es un área agrícola relativamente pequeña (comunidad, vereda, etc.) donde la problemática de plagas es percibida por los agricultores como su principal prioridad. La selección de una unidad piloto generalmente responde a la solicitud de los agricultores quienes a través de sus representantes comunales o de los representantes de las instituciones que los apoyan en el área agrícola, Organismos Gubernamentales (OG) u Organismos No Gubernamentales (ONGs), solicitan apoyo técnico de instituciones como el CIP , razón por la cual son estas las instituciones que actúan como contraparte y proporcionan personal de apoyo para la investigación y la extensión del MIP en la unidad piloto. En la unidad piloto interactúan el investigador del CIP , el técnico de campo y el extensionista de la institución contraparte, los agricultores y los estudiantes de las universidades locales.

En la unidad piloto se desarrollan las siguientes actividades:

- Diagnóstico de la problemática
- Capacitación de Extensionistas de la institución contraparte
- Demostración de los métodos de control desarrollados anteriormente
- Investigación adaptativa de los métodos de control desarrollados
- Nuevas investigaciones en caso de ser necesarias

3. Unidades piloto en Perú

Antecedentes: Por muchos años en el Perú, la especie *P. operculella* fue considerada como la plaga más dañina en el cultivo de papa y generalmente se reportaba en la costa y valles interandinos cálidos causando daño en campos de cosecha tardía y algunas veces en almacenes tradicionales. En los últimos años *P. operculella* ha ampliado su distribución y es factible encontrarla hasta los 4.000 m.s.n.m., pero su importancia se mantiene en zonas cálidas, en las partes altas aun no constituye un problema clave, en contraste, la especie *S. tangolias*, plaga de poca importancia en las partes altas en los años anteriores, es en la actualidad una de las plagas más importantes de la papa en campo y almacén. Por lo que antes de iniciar las actividades en las unidades piloto fue necesario realizar algunas investigaciones preliminares:

- a) En campo "La evaluación de algunas formulaciones de feromona sexual para *S. tangolias*"
- b) En laboratorio, bajo condiciones controladas se evaluó la eficiencia de controladores biológicos de *P. opercul'tlla* (*Baculovirus Phthorimaea* y *Copidosoma Koehleri*) sobre *S. tangolias*.

Investigaciones que permitieron demostrar:

- 1) La eficiencia de una formulación sintética de la feromona sexual para *S. tangolias*.
- 2) *Copidosoma Koehleri* parasita a *S. tangolias*, pero el nivel de parasitismo es menor a un 5% lo que se debe principalmente a las diferencias en el comportamiento de oviposición en ambas especies de polilla.
- 3) *Baculovirus Phthorimaea* afecta a *S. tangolias* cuando se usa una elevada concentración de larvas afectadas por el virus para preparar el bioinsecticida (100- 150 larvas/lit de agua).

3.1 Urquillos: Esta unidad piloto fue establecida en 1994 a solicitud del "Comité de mujeres" de la comunidad. Urquillos (Cusco) en el sur del Perú es el caso típico de una comunidad de pequeños y medianos productores ubicada en un valle cálido (2.800 m.s.n.m.) que produce para todo el año; de octubre a mayo en las zonas altas de la

comunidad (3.600 -3.800 m.s.n.m.) y de junio a enero en la zona de valle. Por la que en el valle tienen tubérculos en almacén todo el año para su uso (como semilla o para consumo) o para comercializar (agricultura comercial), el principal problema es el daño de la polilla de almacén. Las actividades de investigación básica han permitido demostrar la presencia de *P. operculella* y *S. tangolias* en campo y almacén durante todo el año y que la especie predominante es *S. tangolias*.

Práctica adoptadas por los agricultores

De las prácticas de control descritas en (1), las adaptadas para el control de las polillas en almacén son:

- Limpieza y desinfestación de los almacenes
- Protección de los tubérculos con las plantas repelentes y/o Baculovirus y/o trampas con feromonas

Para el control de las polillas en el campo, las más adoptadas son:

- siembra profunda,
- aporque alto,
- riego adecuado y
- cosecha oportuna

Impacto: Antes que el programa se iniciara el daño en los tubérculos almacenados era de 65.51 %, a pesar de que el agricultor aplicaba insecticidas como por ejemplo Parathion. En 1996 los daños a nivel de agricultores que aplicaban el MIP han disminuido a 3.4%. Mientras que el daño a nivel de agricultores que ni aplicaban MIP es 62.5%.

Las poblaciones de polilla en campo han disminuido de 3,323 en 1994 a 813 en 1996 (polillas/trampa/mes) dato del mes de mayor población en campo: "Octubre".

3.2 Carhuapaccha: Esta unidad piloto fue iniciada en 1995 a solicitud de la ONG TALPUY. El problema en la comunidad era el uso indiscriminado de insecticidas de alta toxicidad para controlar el daño de la polilla en los tubérculos almacenados.

Las actividades de investigación desarrolladas han mostrado la presencia de *P. opercuella* y *S. tangolias* en campo; pero en los tubérculos cosechados solo se ha encontrado daño de *S. tangolias*. En almacén solo se ha encontrado poblaciones y daño de *S. tangolias*.

Prácticas adoptadas:

- Limpieza del almacén,
- Selección de los tubérculos,
- Uso de bioinsecticida Baculovirus para proteger los tubérculos seleccionados para semilla,
- Uso adecuado de plantas repelentes para proteger los tubérculos destinados para consumo.

Impacto: Antes de iniciarse las actividades NIIP el daño promedio en almacén era de 50% a pesar del uso de insecticidas. En 1966 el daño en almacén a nivel de agricultores colaboradores se ha reducido a 10%, mientras que en los almacenes de los agricultores que no aplicaban el MIP, el daño es 74.88% (min. 65% = max 85%).

3.3 Santa Clotilde: Las actividades colaborativas entre el CIP y la ONG CARE para la del NIIP desarrolladas en Cajamarca entre 1994 y 1996, mostraron en el primer año la importancia de la polilla *S. tangolias* como plaga de papa en campo y almacén. Las investigaciones desarrolladas por el CIP sobre biología, comportamiento y daño causado en campo por esta polilla eran muy limitadas, por lo que ante la necesidad de llenar vacíos de conocimiento a nivel técnico sobre esta plaga se desarrolló la investigación sobre "Biología, comportamiento y control de las polillas de la papa, *S. tangolias* y *P. opercuella* en Cajamarca"; posteriormente en noviembre de 1995, a solicitud de algunos extensionistas de PRONAMACHCS se visitó la comunidad de Santa Clotilde y se verificó la problemática de *S. tangolias* en campo y almacén. En Febrero de 1996, se realizó un primer diagnóstico sobre los problemas fitosanitarios del.

UNIDAD PILOTO EN REPUBLICA DOMINICANA

En República Dominicana, Constanza es la principal zona productora de papa, normalmente produce el 85% de la papa que consume el país. Esta zona es netamente hortícola y el control de las plagas en los diferentes cultivos era el químico.

En el caso de papa, para el control de la polilla *Phthorimaea operculella* en campo; el agricultor en forma preventiva realizaba de seis a ocho aplicaciones de insecticidas. En el caso de infestaciones severas las aplicaciones se realizaban cada tres o cuatro días.

En almacén el problema era más grave, pues el agricultor para controlar el daño de esta plaga aplicaba periódicamente, sin considerar la toxicidad de los productos. En 1991, el Programa Nacional de Manejo Integrado de República Dominicana, inició en Constanza algunas acciones para el control de *P. operculella*, orientándose a la difusión de la feromona sexual de esta plaga como método de monitoreo. En 1993, en coordinación con el CIP concentra sus actividades MIP en Tireo al medio. Es en esta zona donde instala parcelas demostrativas de la estrategia NIJP para control de las plagas de papa con énfasis en el control de *P. operculella*.

Práctica adoptadas:

En campo, para control de la polilla han adoptado: .La selección de la semilla,

- Siembra profunda,
- Trampas con feromona sexual sintética de la polilla,
- Umbral de acción para decidir la aplicación de insecticidas biológicos a base de *Bacillus thuringiensis*.
- Riego frecuente
- Cosecha oportuna

En almacén se ha adoptado:

- El uso de trampas con feromona sexual sintética.

Impacto en la unidad Piloto:

- Se ha logrado una reducción significativa de las poblaciones de *P. operculella* en campo, como consecuencia del uso masivo de la feromona sexual de 136 polillas/trampa/semana a 19 Polillas/trampa/semana.
- El daño en los tubérculos cosechados se redujo a 0.1% en las parcelas MIP, mientras que en las parcelas convencionales fue de 15%.
- La producción en las parcelas ~ se ha incrementado a 13.8 toneladas -por hectárea como consecuencia del uso de semilla de mejor calidad. Mientras en las parcelas convencionales se ha mantenido en 8.9 toneladas.
- La aplicación del MIP ha permitido duplicar la rentabilidad del cultivo.
- El número de aplicaciones para control de la polilla se ha reducido a cero.

En Santander, Antioquia

Los resultados de las acciones recomendadas por el CIP en Antioquia y realizadas por las instituciones locales lideradas por CORPOICA son:

1. Una campaña intensiva de prevención contra la plaga: informando a los agricultores sobre la presencia de la plaga, como reconocerla, y que medidas de emergencia aplicar para controlarla.
2. La adopción de la feromona sexual sintética de *T Solanivora* como cebo en trampas para detección o control de la plaga.
3. La ejecución de una investigación adaptativa para utilizar el bioinsecticida Baculovirus en el control de *r Solanivora*.
4. La difusión masiva de la estrategia de MIP .

Prácticas adoptadas:

- El uso de trampas con feromona sexual de *I: Solanivora* en campo y almacén, .El uso de *Bacillus thuringiensis* y Baculovirus en almacén.
- Algunas prácticas de control cultural como son: uso de semilla de calidad Aporques altos y cosecha oportuna en campo y

- Limpieza y desinfestación del almacén.

Impacto

En 1994, se reportaba que un 50% del área cultivada con papa estaba afectada por esta polilla y que el promedio de la producción de papa perdida era de 30%. En almacén las perdidas reportadas eran hasta de 100%. En 1996, la presencia de la plaga en los principales municipios paperos se mantiene, pero el promedio de tubérculos dañados en campo es de 4.4% (min. 0 -max 43) y en almacén el daño es de 11.35% (min. 0 -max 37.5%). Desde fines del 94 a fines del 95 se distribuyeron 23,268 unidades de feromona sexual sintética de *T. Solanivora*.

Ventaquemada -Boyacá

En 1993, como parte de las actividades MIP programadas por la red de PRACIPA en Boyacá, se inició un proyecto para detección de las polillas *P. operculella* y *T Solanivora* en algunos municipios de este departamento. Los resultados en campo mostraron la presencia de *P. operculella* en poblaciones altas (hasta 1,400 polillas/trampa/semana). Sin embargo, el daño causado por esta plaga en los tubérculos. producidos eran 3.5 (min. 2% -max 5%). Las encuestas realizadas permitieron conocer que el agricultor aplicaba en forma preventiva contra *P. operculella* 12 veces durante el desarrollo del cultivo.

En 1994, al confirmarse la presencia de *T Solanivora* en Boyacá, se reportaron pérdidas en campo de 55.5% (11% -1000/o). El municipio más afectado fue Ventaquemada, principalmente las veredas El Hato, Supata y Puenté Piedra.

Las actividades desarrolladas hasta la fecha en Ventaquemada se han orientado a:

1. Difusión de algunos componentes claves del MIP , como por ejemplo la eliminación de los tubérculos dañados, residuos de las cosechas y el uso de la feromona sexual sintética de 1: *Solanivora*.
2. La adaptación de la estrategia MIP y su validación frente a la tecnología tradicional del agricultor.
3. Realizar investigación adaptativa sobre el biopesticida Baculovirus para control de *T. Solanivora*.
4. Realizar estudios de fluctuaciones de adultos de 1: *Solanivora* en campo.

Práctica adoptadas

En campo, las principales prácticas adoptadas son:

- La recolección y destrucción de los tubérculos residuos de las cosechas
- El uso de trampas con feromona sexual sintética de r *Solanivora*
- Aporques altos y
- Cosecha oportuna

En almacén

- La limpieza y
- Desinfección del almacén
- El uso del biopesticida Baculovirus para tubérculos destinados a semilla
- El concepto de luz difusa y
- Las trampas cori feromona para los tubérculos destinados al consumo.

Impacto

- La adopción de la feromona sexual de T. *Solanivora*.
- Se logró reducir el daño de esta plaga a un 1% en campo donde se aplicó la estrategia MIP local, mientras que en campos de agricultores tradicionales, que no aplicaron el MIP el daño fue de 40%.
- El precio de venta de los tubérculos producidos con la estrategia NIIP fue 35% superior al precio de venta de la producción tradicional.
- La Secretaria de Agricultura de Boyacá esta produciendo y comercializando el bioinsecticida "Baculovirus".