



IDENTIFICACIÓN, BIOLOGÍA Y COMPORTAMIENTO DE LAS POLILLAS DE LA PAPA EN EL ECUADOR



Fig. 1.- Tubérculo infestado

Autor: Álvaro R. Barragán – PUCE
arbaragan@puce.edu.ec

Editores: Giovanni Onore - PUCE
Tatiana E. Romero – PUCE
Jean-Louis Zeddám – IRD

Problemática originada por las polillas de la papa en el Ecuador

La papa es uno de los principales recursos alimenticios de los pobladores de varios países del mundo. Miles de familias, en las zonas andinas, dependen directamente de esta actividad. Por esta razón, este cultivo es una importante fuente de ingreso para las comunidades rurales y la economía nacional.

Diferentes plagas y enfermedades afectan el cultivo de la papa en el Ecuador, causando pérdidas económicas y consecuentes problemas sociales en decenas de miles de familias (Fig. 1). El complejo de las polillas de la papa (Lepidoptera: Gelechiidae) es uno de los grupos que causan mayores daños tanto en campo como en almacenamiento. Las principales especies de polillas de la papa son: *Phthorimaea operculella* (Zeller), *Tecia solanivora* (Povolny) y *Symmetrischema plaesiosema* (Turner).

Fotografías : Álvaro R. Barragán y Nina Velasco
Diseño: Ricardo Staël - stael@andinanet.net
Impresión: Génesis Ediciones
ISBN: 9978-77-124-7

ORSTOM Documentation



020005514

La confusión en la identificación de estas tres especies provoca el desconocimiento del estado actual de las plagas y por consiguiente las prácticas de control son inadecuadas, porque la biología es diferente para cada especie.

La propagación de las polillas, desde una zona afectada a una libre se realiza por el transporte de tubérculos infestados y empaques reutilizados, que pueden llevar adheridos huevos o pupas. Además, por la capacidad de vuelo del insecto, los campos aledaños pueden ser paulatinamente afectados. El establecimiento de la plaga depende principalmente de: cantidad de tubérculos disponibles, continuidad de siembras, clima y sistemas de almacenamiento.

El complejo de polillas de la papa causa graves pérdidas económicas, las cuales se atribuyen no sólo al deterioro de la apariencia del tubérculo, lo que afecta su comercialización, sino al hecho de que los tubérculos severamente afectados no se pueden utilizar para semilla, ni para consumo humano o animal.

El uso de insecticidas químicos para controlar estas plagas es ampliamente utilizado; sin embargo, la utilización de estos químicos tiene incidencias negativas. Por ejemplo, la toxicidad de los productos aplicados afecta al hombre y medio ambiente, además su uso en forma sistemática crea resistencias en las poblaciones de polillas.

Colección y preservación de las muestras de polillas para estudio

El primer paso en el control de plagas es la identificación de la especie que causa el daño. Para ello es necesario contar con el material biológico en buenas condiciones.

Hembra



3.2 mm de longitud

Tecia solanivora

Macho



1.8 mm de longitud



4 mm de longitud

Symmetrischema plaesiosema



2.2 mm de longitud



2.9 mm de longitud

Phthorimaea operculella



1.7 mm de longitud

Fig. 2.— Identificación de genitales de las tres especies de polillas de la papa

Si la colección de especímenes se la realiza directamente en cultivos o bodegas, se deben tomar en cuenta las siguientes indicaciones:

- Hervir los estados inmaduros por dos minutos (larvas y pupas) y colocarlos en frascos con alcohol etílico al 70 – 75 %.

- Para el caso de adultos, éstos deben matarse dentro de un frasco mortal con vapores de acetato de etilo o cianuro. Luego pincharlos con un alfiler dentro de una caja entomológica o guardarlos en sobres de papel de cera. Es importante no dañar al espécimen porque todas sus partes son importantes para la identificación.

- Si el material que se ha recolectado está en malas condiciones y no es posible a simple vista determinar la especie de polilla, se debe realizar un análisis de los órganos genitales masculinos.

Éste consiste en cortar los abdómenes y sumergirlos en una solución de hidróxido de potasio (KOH 4M) por una noche. Al día siguiente, las partes blandas del abdomen estarán desechas y se deberá desprender los restos y conservar los aedeagi, que son estructuras esclerotizadas. Se puede preparar placas en un porta objetos, para compararlas con las láminas que se adjuntan a este folleto (Fig. 2).

Los datos de colección del insecto deben anotarse desde el momento de su captura hasta su montaje. Sin datos completos y confiables un espécimen carece de valor. La información debe ser precisa y completa, la cual consiste en: localidad, fecha, coordenadas (si es posible con GPS), altitud sobre el nivel del mar, colector, tipo de cultivo, vegetación adyacente, información climática, ecológica, etc. Una adecuada información mejora el conocimiento y permite la planificación del control de la plaga.

Un método eficiente para detectar la presencia o ausencia de la polilla consiste en el uso de trampas de feromonas, con las cuales eventualmente se puede obtener información sobre el grado de infestación de los cultivos. Es importante resaltar que este método no es efectivo para el control de la plaga.

Métodos de colección para estudios de virus entomopatógenos

Entre los diversos agentes biológicos utilizados para el control de estas plagas se destacan los microorganismos. En el caso de las polillas de la papa, la mayoría de los esfuerzos son dirigidos a evaluar el potencial de los virus. Los estudios recientes demuestran la potencialidad de su utilización como controles biológicos en el futuro. En estudios realizados en los laboratorios de la PUCE-IRD, varios aislados virales se

obtuvieron de las tres especies de polillas, lo que posibilita una base de control biológico para futuras aplicaciones en el campo.

Cabe anotar que para el aislamiento y caracterización de los virus se necesita recolectar larvas muertas y con síntomas de virosis. Éstas deben colocarse individualmente, en frascos sin preservantes, junto con la información pertinente.

Las polillas de la papa, su biología y morfología

Phthorimaea operculella (Zeller)



Fig. 3.-Adulto, 8.4 mm

Adulto: 14.8 mm de envergadura alar. En reposo, las alas están pegadas al cuerpo tomando la forma de un techo. De color gris a café oscuro con tres pares de puntos en la zona media, que a la distancia se asemejan a una "X" (Fig. 3).



Fig. 4.- Huevo, 0.5 mm

Huevo: 0.5 mm de diámetro, semi-ovalado, liso, de color blanco aperlado al inicio y amarillento conforme pasa el tiempo (Fig. 4).

Larva: Con cuatro instares larvales. En el primer instar mide cerca de 1 mm de longitud, blanca lechosa hasta el tercer instar. En el último instar, la larva llega a medir 10 mm, blanquecina con tonalidades rosadas (cuando se alimenta de hojas, puede tener tonalidades verdosas), cápsula cefálica y protórax café oscuros (Fig.5).



Fig. 5.- Larva, 10 mm



Fig. 6.- Pupa, 6 mm

Pupa: 6 mm de longitud, obtecta, verdosa al inicio y luego se torna amarilla. Existe dimorfismo sexual, la hembra es más grande que el macho (Fig. 6). La parte caudal de la pupa tiene movimientos giratorios.

Comportamiento: Puede causar daños muy severos en hojas y tallos cuando las plantas están naciendo. Generalmente el ataque se realiza a las partes aéreas, pero también puede alimentarse de tubérculos en campo y en almacén. Los huevecillos son puestos en los ojos de los tubérculos y cuando la larva neonata emerge, raspa la corteza ocasionando galerías profundas, lo cual provoca la pudrición del tubérculo.

P. operculella es una especie de amplia distribución. Se encuentra en las zonas templadas de todos los continentes donde se siembra papa. En los países andinos se la puede encontrar desde el nivel del mar hasta cerca de los 3 500 msnm. Es considerada una plaga de baja intensidad en el cultivo de la papa en el Ecuador. Tiene una gama de hospederos relacionados principalmente a las solanáceas: *Nicotiana tabacum* (tabaco), *Physalis peruviana* (uvilla), *Solanum nigrum* (hierba mora), *Lycopersicon esculentum* (tomate), *Solanum melogena* (berenjena), *Solanum muricatum* (pepino de dulce), *Datura stramonium* (guanto), entre otras.

***Tecia solanivora* (Povolny)**

sinónimo de *Scrobipalopsis solanivora*



Fig. 7.- Adulto, 12 mm

Adulto: 18.5 mm de envergadura alar. Es una pequeña polilla de color pardo oscuro a gris. Las alas anteriores del imago presentan unas líneas gruesas longitudinales que se interrumpen en la zona media, en donde se distinguen puntos negros muy marcados (Fig. 7). Existe dimorfismo sexual, la hembra tiene las alas anteriores más claras y es más robusta que el macho.



Fig. 8.- Huevos, 0.5 mm

Huevo: 0.5 mm de diámetro, semiesférico, corion amarillo y blando, que puede deformarse por presión en sus bordes (Fig. 8). Conforme avanzan los días se torna oscuro por la esclerotización de la cápsula cefálica de la larva. Son puestos en grupos o libremente, generalmente en los "ojos" o brotes de la papa semilla.



Fig. 9.- Larva, 16 mm

Larva: Con cuatro instares larvales. En el primer instar mide 1.4 mm de longitud, coloración hialina, blancuzca. Al desarrollarse adquiere una coloración amarillo verdosa hasta el tercer instar. En el último instar es rojiza púrpura en la región dorsal y verde en el vientre llegando a medir 16 mm de longitud (Fig. 9). La larva posee, desde el primer instar, pináculos con setae.



Fig. 10.– Pupa, 8.5 mm.

Cuando la larva de cuarto instar ha culminado su ciclo entra en un estado de pre-pupa, que consiste en un aletargamiento y encogimiento del cuerpo, busca lugares oscuros y teje capullos de seda a los que junta material vegetal de residuos y tierra. Dentro del capullo se transformará en pupa.

Pupa: 8.2 mm de longitud, obtecta, transparente al inicio pero se torna café oscuro a medida que pasa el tiempo (Fig. 10). Se la puede encontrar dentro y fuera del tubérculo adherida a los sacos donde se guarda la papa, en las paredes y grietas de las bodegas.

Comportamiento: El adulto es activo durante la noche. En el día permanece escondido bajo el follaje de las plantas de papas, matorrales y bodegas. A partir de las 5:30 a.m. se inicia la cópula, que continua por 20 – 30 min. La hembra oviposita en la base de los tallos de las plantas o sobre los tubérculos almacenados. La puesta ocurre un día después de la cópula y la mayoría de huevos son colocados en los tres días subsiguientes. Sin embargo, se han registrado hembras que lo hacen hasta por un lapso de 10 días. En laboratorio llegan a poner de 86 – 270 huevos.

T. solanivora es una polilla originaria de la América Central, que debido al comercio de tubérculos infestados amplió su distribución hacia el sur y cruzó el océano Atlántico, para llegar a las Islas Canarias.

A diferencia de otras especies de polillas de papa que se alimentan de tallos y hojas, la larva de la polilla guatemalteca consume únicamente tubérculos.

***Symmetrischema plaesiosema* (Turner)**

sinónimo de *Symmetrischema tangolias*



Fig. 11.- Adulto, 9.6 mm



Fig. 12.- Huevos, 0.3 mm



Fig. 13. Larva, 13 mm.

Adulto: 16.4 mm de envergadura alar. Manchas sub-triangu-lares en el margen costal a 2 mm de la base del ala. Ala posterior de color gris claro con pubescencia de color amarillo en la parte distal. Abdomen pubescente, amarillo con manchas oscuras sub-triangu-lares en cada segmento (Fig. 11).

Huevo: 0.3 mm de diámetro, ovalado, achatado en los polos, corion rugoso, con hendiduras circulares (Fig. 12). El huevo es de color blanco cremoso al momento de la puesta y plomizo a medida que se acerca la eclosión.

Larva: Con cinco instares larvales. En el primer instar mide 1 mm de longitud, coloración blanca cremosa, cabeza más ancha que el resto del cuerpo, setae apenas visibles. Del segundo a quinto instar presenta cinco franjas longitudinales rojo púrpura, tres dorsales y dos laterales, el vientre es verde intenso (Fig. 13). En el último instar alcanzan los 13 mm de longitud.

Pupa: 7.5 mm de longitud, obtecta, verde clara en un inicio (Fig. 14) y café a medida que avanza el tiempo.



Fig. 14.- Pupa, 7.5 mm

Comportamiento: El adulto es nocturno, vuela rápidamente cuando siente vibraciones. La cópula se inicia pocas horas después de la emergencia. Ésta ocurre a partir del atardecer intensificándose durante la noche.

La hembra oviposita en los brotes de plantas tiernas, mientras que en plantas desarrolladas lo hace de preferencia en el haz de las hojas. Ataques severos causan la desecación de los tallos y la posterior muerte de la planta.

Puede depositar los huevos sobre los sacos o directamente en los tubérculos. La oruga neonata se mueve lentamente y es sensible a la desecación. Sin embargo, cuando está cerca de los tubérculos tiene la capacidad de agruparse a otras larvas e ingresar por un conjunto de pequeños agujeros, casi siempre del lado en el que la papa está asentada, presumiblemente para aprovechar la humedad y oscuridad. La larva de último instar sale de la papa y empupa adherida al tubérculo en los sacos o en la tierra.

S. plaesiosema es una especie endémica de los Andes que se encuentra sobre los 2 000 msnm. En el Ecuador se ha observado pululaciones en zonas paperas del centro-sur del país y últimamente en la provincia del Carchi. Recientemente se reporta la presencia de esta plaga en Chile y Australia.

Ciclo biológico de las polillas de la papa

Estado	<i>Tecia solanivora</i>	<i>Symmetrischema plaesiosema</i>	<i>Phthorimaea operculella</i>
Huevo	12	11.6	14
Larva I	8	8.2	10
Larva II	5	8.3	8
Larva III	8	7.1	7
Larva IV	8	6.2	10
Larva V		8.1	
Prepupa	.5	3.6	4
Pupa	25	23	30
Ciclo total	71	76.1	83

- El tiempo de duración de cada uno de los estados de desarrollo, puede variar, de acuerdo a la temperatura y a la humedad del lugar donde viven las polillas. En esta tabla se presenta el ciclo biológico en días a una temperatura de alrededor de 16°C y 83% de humedad relativa.



GLOSARIO

Aedeagus:	Genital masculino (plural: aedeagi).
Corion:	Membrana exterior del embrión de un insecto, cascarón.
Emergencia:	La salida del adulto de la pupa.
Endémico:	Pertenciente o relativo a un lugar.
Entomopatógeno:	Microorganismo (hongo, bacteria, virus) que infecta y produce una enfermedad en un insecto.
Envergadura alar:	Distancia entre los ángulos apicales de las alas abiertas de una mariposa.
Esclerito:	Estructura del exoesqueleto endurecida o con abundante quitina.
Feromona sexual:	Sustancias producidas naturalmente por el cuerpo fértil, que son excretadas externamente llevando un mensaje por aire que provoca una respuesta del sexo opuesto de la misma especie.
Hialino:	Transparente como el vidrio o el agua.
Imago:	Sinónimo de adulto, insecto enteramente desarrollado.
Instar:	Período entre dos mudas.
Neonato:	Recién nacido.
Obtecta:	Pupa donde los apéndices están fijados al cuerpo.
Ovipositar:	Acción de poner huevos.
Pináculo:	En las larvas de mariposas, papila alargada en forma de placa con pelos.
Protórax:	Segmento anterior del tórax de un insecto.
Pubescente:	Que tiene cerda o pelos.
Pulular:	Sinónimo de abundar.
Seta:	Pelo o cerda (plural setae).
Sinónimo:	En el caso de las polillas, nombre antiguo para indicar la misma especie.
Sub:	Prefijo que indica: similar a.

