

MINISTERIO DE AGRICULTURA
SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA

DIRECCION GENERAL DE SANIDAD VEGETAL
DIRECCION DE VIGILANCIA FITOSANITARIA

**MONITOREO PREVENTIVO DE LA POLILLA
GUATEMALTECA DE LA PAPA
(*Tecia solanivora* Povolny)**

MANUAL DEL SISTEMA DE TRAMPEO Y MUESTREO



Lima, Febrero del 2000

INDICE

	Contenido	Páginas
	INTRODUCCION	3
1.	MARCO TECNICO	3
1.1.	Objetivos.	4
1.2.	Metas.	4
1.3.	Ámbito de Acción.	4
1.4.	Organización y Funciones.	5
2.	GENERALIDADES DE LA PLAGA	6
2.1.	Posición Taxonómica y Nombres comunes.	6
2.2.	Hospederos y Distribución Geográfica.	6
2.3.	Biología, Morfología y Comportamiento.	6
2.4.	Daños y Medios de Dispersión.	7
2.5.	Estrategias de Control	8
2.6..	Importancia Económica.	8
3.	ACTIVIDADES PRELIMINARES.	8
3.1.	Diagnóstico Fitosanitario.	9
3.2.	Diferenciación de Especímenes.	9
3.3.	Selección de los Sitios de Monitoreo.	10
3.4.	Codificación de las Trampas.	11
3.5.	Densidad de Trampeo.	12
3.6.	Materiales y Equipo de Trampeo.	12
4.	PROCEDIMIENTOS TECNICOS DE TRAMPEO.	13
4.1.	Dispositivos de Capturas.	13
4.1.1.	Trampa tipo galonera	13
4.1.2.	Trampa tipo delta	14
4.2.	Ubicación de las trampas	16
4.3.	Instalación de las Trampas.	16
4.4.	Rotación de las Trampas.	16
4.5.	Frecuencia de Evaluaciones.	17
4.6.	Mantenimiento y Conservación.	17
4.7.	Inspección de las Trampas.	18
4.8.	Registro de las Evaluaciones	18
4.9.	Recolección e Identificación de Especímenes.	19
4.10.	Procesamiento y Análisis de los Registros.	19
5.	PROCEDIMIENTOS TECNICOS DEL MUESTREO	19
5.1.	Selección de los puntos de Muestreo.	19
5.2.	Metodología de muestreo	20
5.3.	Obtención de larvas.	21
5.4.	Obtención de adultos y conservación de muestras..	21
5.5.	Frecuencia de envío de información	21
6.	LITERATURA CONSULTADA	22

Ministerio de Agricultura
Servicio Nacional de Sanidad Agraria

INTRODUCCION

El cultivo de la papa en el Perú se remonta a tiempos históricos y cuenta con trascendencia económica y social, por constituirse como el alimento básico en la dieta alimentaria del poblador peruano. En el país se siembran anualmente cerca de doscientos treinta mil hectáreas que producen cerca de dos millones trescientos mil toneladas métricas de tubérculos. Las que se utiliza no solo para abastecer el mercado local, sino también el internacional, ya que cuentan con un potencial exportador que empieza a abrirse camino en mercados tan exigentes como el norteamericano.

La producción de papa se ve disminuida por el ataque de diferentes plagas; en América del Sur, dentro de estas resaltan de forma notoria los daños ocasionados por las polillas de la papa, las mismas que pueden afectar al 100% de la producción de tubérculos de papa tanto en campo, como en almacén. Dentro de estas polillas podemos citar a: *Phthorimaea operculella*, *Symmetrischema tangolias* y *Tecia solanivora*; de estas la más destructiva es la Polilla Guatemalteca de la papa (*Tecia solanivora* Povolny), plaga que no se encuentra en el Perú, pero que tiene una distribución creciente y amenazadora que empezó en Guatemala y recientemente se ha establecido en América del sur, causando pérdidas irrecuperables en países como Venezuela, Colombia y Ecuador.

En este sentido, el Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) a través de la Dirección de Vigilancia Fitosanitaria en coordinación con el Centro Internacional de la Papa ha implementado, el Programa Nacional de Prevención contra la Polilla Guatemalteca de la papa, el cual se lleva a cabo a través de estrategias de monitoreo (con trampas con feromonas) y muestreo de tubérculos (en condiciones de campo y almacén) desde 1997.

El presente manual tiene por objetivo orientar en forma práctica y sencilla sobre las actividades de trampeo y muestreo al personal técnico involucrado con este programa de prevención.

I.- MARCO TECNICO

La Misión del SENASA como organismo oficial es ser responsable de cautelar la seguridad sanitaria y fitosanitaria del país, así como de ejecutar programas y proyectos de prevención, control y erradicación de plagas y enfermedades que inciden con mayor significación socio - económica en la actividad agraria. Esta tarea ha permitido que se ingrese e implemente un proceso de armonización de normas y procedimientos

sanitarios internacionales para eliminar restricciones cuarentenarias, con la finalidad de facilitar la conservación y apertura de nuevos mercados a nuestros productos.

En este sentido, mediante Resolución Jefatural N° 185-99-AG-SENASA del 30 de diciembre de 1999, se aprueba el Plan Operativo Anual para el año 2000 del Servicio Nacional de Sanidad Agraria – SENASA, el mismo que considera al **Monitoreo Preventivo contra *Tecia solanivora* Povolny**, que tiene la finalidad de prevenir la posible introducción de esta plaga en zonas de alto riesgo; motivo por el cual se ha elaborado el manual de procedimientos de la red de trapeo contra las plagas, el mismo que considera a las áreas de trabajo.

1.1. - Objetivos.-

General:

Establecer un sistema de monitoreo preventivo y oportuno contra la “**polilla guatemalteca de la papa**”, para detectar su posible introducción permitiendo actividades tempranas de control y erradicación de la plaga en las zonas de alto riesgo de introducción e introducción.

Específicos:

Proporcionar los elementos y orientación técnica y práctica en el manejo de trampas y muestreo de tubérculos para la detección de la “polilla guatemalteca de la papa”.

Brindar información técnica de las características de la plaga.

1.2. Metas.

Instalación y mantenimiento de una red oficial con 500 trampas (galoneras o delta) para el monitoreo preventivo contra *Tecia solanivora* Povolny.

Evitar la introducción y establecimiento de la plaga en las áreas paperas de nuestro país, mediante la preparación de un Plan de Emergencia para su prevención, control y erradicación.

Mantener la condición de **país libre** de *Tecia solanivora* Povolny.

1.3. Ambito de Acción.

El ámbito de trabajo estará circunscrito al área jurisdiccional de las Direcciones Regionales del SENASA con riesgo para la introducción de la plaga, por considerarse importante zona de producción, transporte y/o mercadeo de papa y sus subproductos. Las regiones se presentan en el

Cuadro N°01.

Cuadro N° 01

DISTRIBUCION DE TRAMPAS Y AMBITO DE ACCION DEL MONITOREO PREVENTIVO DE *Tecia solanivora* Povolny PARA EL AÑO 2000

REGION/ SUB-REGION	SUPERFICIE PAPERERA (ha)*	UBICACIÓN Y NUMERO DE TRAMPAS				
		N° eval./mes	N° tramp.	Vías Acceso	Areas Cultivo	Mercados
Potenciales áreas de riesgo	129426					
Tumbes	0	280	70			
Piura	866	360	90			
Lambayeque	467	60	15			
La Libertad	24927	160	40			
Chavín **	12252	84	21			
Lima **	5423	120	30			
Ica **	2004	8	2			
Chachapoyas	5289	140	35			
Chota	10281	240	60			
Cajamarca	12473	100	25			
Huánuco **	30723	200	50			
Junín **	24436	120	30			
Jaén	285	140	35			
Loreto **	0	40	10			
Area restante	139421					
T O T A L	268847	2052	513			

(*) Fuente: Producción Agrícola 1998. OIA. Ministerio de Agricultura, Perú. 1999.267pp.

(**) Direcciones Regionales del SENASA consideradas para el año 2000.

1.4. Organización y Funciones.

Para la programación y ejecución de las actividades del monitoreo preventivo de la polilla guatemalteca de la papa, se tienen dos niveles de responsabilidades:

Sede Central:

La Dirección de Vigilancia Fitosanitaria, como órgano de línea de la Dirección General de Sanidad Vegetal, cuenta con profesionales capacitados y con la responsabilidad de elaborar, programar, supervisar e implementar el Plan Operativo Anual para las actividades a ejecutarse. Tiene ubicación física en la Sede Central del SENASA, en Pasaje Zela s./n. Piso 10 Edificio del Ministerio de Trabajo, distrito de Jesús María – Lima, con telefax N° 433-0402.

Sede Regional :

Las Direcciones Regionales y/o dependencias del SENASA, tienen la responsabilidad de ejecutar las actividades programadas a nivel de campo y oficina para cumplir de las metas y objetivos planteados por el SENASA, con la permanente coordinación de la Sede Central.

2.- **GENERALIDADES DE LA PLAGA**

2.1. **Posición Taxonómica y Nombres comunes:**

La ubicación taxonómica es la siguiente:

Clase	:	Insecta
Orden	:	Lepidoptera
Familia	:	Gelechiidae
Género y especie	:	<i>Tecia solanivora</i> Povolny.

Se le conoce comúnmente de diferentes maneras:

Polilla Guatemalteca de la papa.
Polilla de la papa.
Guatemalan Moth (Inglés).

2.2. **Hospederos y Distribución Geográfica:**

Helmuth la registrado infestando solo papa (Helmuth, 1983); Pero De La Rocha indica que bajo condiciones de laboratorio las larvas pueden alimentarse de malformaciones causadas por nematodos en plantas de tabaco, café y malezas.

En cuanto a su distribución, podemos decir que se le ha encontrado entre los 1600 a 3000 msnm en:

- **América Central:** Guatemala, Honduras, El Salvador, Costa Rica, Panamá.
- **América del Sur:** Venezuela, Colombia y Ecuador

2.3. **Biología, Morfología y Comportamiento:**

En lo que respecta a su biología y comportamiento:

- Presenta alrededor de 6 generaciones al año, así en condiciones de laboratorio aumentaron estas de 2 a 10 al incrementarse la temperatura de 10 a 25°C.
- Oviposición en masa sobre tubérculos, o en forma individual al colocarlo sobre los bordes de las plantas, costales, objetos de

- almacén, terrones y grietas en el suelo (generalmente).
- Ovipositan entre 169 a 235 huevos, con un promedio de 209 huevos, a una velocidad de 23 huevos por día (condiciones de laboratorio).
 - El mayor periodo de fecundidad se presentó a 15°C y fue de 66 días, con un total de 490 huevos puestos.
 - La larva tiene un promedio de vida cercano a los 29 días.
 - Posteriormente la larva abandona el tubérculo y recorrer la superficie hasta encontrar tierra, la cual adhiere al capullo para empupar, en esta fase la larva es completamente rosada, no se alimenta y tarda cuatro días para transformarse en pupa.
 - Las larvas tienen un periodo de vida promedio de 20 días.
 - La larva al completar su desarrollo abandona el tubérculo y se localiza a 9.5 cm de la superficie del suelo en estado de pre-pupa.
 - En este estado la larva no se alimenta ni se mueve, reduce su tamaño y dura aproximadamente 9.5 días, luego del cual aparece cubierta por un capullo de seda de color que lleva en su interior a la pupa.
 - El periodo de incubación que dura entre 5 a 15 días.
 - La eclosión se produce generalmente en la mañana.
 - Las pupas se pueden localizar en hojas viejas y secas, basuras, yemas de tubérculos, paredes de almacén
 - El estado de pupa puede durar entre 15 a 26 días.
 - Los adultos tienen hábitos nocturnos y viven entre 10 y 30 días.
 - El promedio de vida de machos es de 90 días y en hembras es de 94 días.
 - La mayor actividad sexual se produce generalmente en las primeras horas de la mañana es decir de 5:25 a 6:35 am hasta las 10:15 am.
 - La especie tiene fototropismo negativo.
 - Su vuelo es corto y errático.
 - La especie no es caníbal.

En cuento a su ciclo biológico, podemos decir que varía con la temperatura, pero de manera general presenta los siguientes valores:

ESTADO	<i>P. operculella</i>	<i>S. tangoliae</i>	<i>T. solanivora</i>
Huevo	05 – 15	10 – 13	07 – 15
Larva	11 – 30	28 – 40	23 – 34
Pupa	06 – 30	18 – 24	14 – 26
Duración	22 – 75	56 – 77	44 – 75
Longevidad	10 – 30	11 – 38	10 – 21

Fuente : Maria Palacios. CIP 1997.

2.4. Daños y Medios de Dispersión :

Una vez que eclosiona el huevo, la larva sale y se orienta hacia el tubérculo, penetra, barrena más profundamente formando galerías. Pudiendo en muchos casos encontrarse hasta 40 larvas en un solo tubérculo. El vuelo de la polilla es corto y errático en forma de saltos

cortos, y su forma principal de diseminación es por medio del movimiento de material infestado.

2.5. Estrategias de Control:

Se recomiendan las siguientes medidas:

- Uso de semilla certificada, selección y desinfección de semillas.
- Seleccionar apropiadamente las épocas de siembra y cosecha, evitando las épocas más calurosas y secas del año.
- Adecuada preparación del suelo a los 15 días antes de la siembra.
- Adecuada profundidad de siembra, a porque alto (entre 30 y 40 cm).
- Riegos frecuentes, que eviten la formación de resquebraaduras.
- Cosecha oportuna y almacenamiento inmediato.
- Eliminación de residuos de cosecha, no dejando amontonado los tubérculos cortados o picados por la polilla.
- Limpieza, fumigación y mantenimiento de almacenes y bodegas.
- Almacenamiento con luz difusa.
- Control de malezas.
- Rotación de cultivos.
- Usar en almacén, productos naturales como *Bacillus thuringensis*, Baculovirus o plantas repelentes (muña, eucalipto o lantana).
- Uso de Trampas a base de feromona.
- La densidad de trapeo para control es de 10 a 20 trampas por hectárea, al observar de 80 a 100 polillas al inicio de la tuberización.
- Si aparecieran más polillas por hectárea aplicar un insecticida de acción ovicida, como Metomil ó Thiodicarb dirigido a la base del tallo de la planta.
- Desinfección de la semilla con fungicida, insecticida y adherente.
- Si continua el incremento de polillas por trampa, aplicar Profenofos a los 15 días y Clorpirifos a los 20 días.
- Reforzamiento de la cuarentena externa e interna, al respecto se ha promulgado la RM N° 0588-94-AG.

2.6. Importancia Económica:

En Costa Rica la polilla causo perdidas de hasta el 100% de la cosecha, en Centro América *Tecia solanivora* pude ocasionar perdidas que oscilan entre el 25 y 50%, y en Colombia estas perdidas superan el 50%. Lo cual motivo en el último país la declaratoria de emergencia sanitaria en las zonas productoras de papa.

3. ACTIVIDADES PRELIMINARES.

La gran capacidad de dispersión del insecto y los escasos factores naturales de represión poblacional, requiere que, para el beneficio común, se planifiquen todas las labores a tiempo, a fin de evitar las oportunidades de migración y escape al control por traslado del insecto a otras regiones aún no afectadas con pérdidas altamente considerables.

3.1. Diagnóstico Fitosanitario:

Para una mejor organización operativa, es necesario tomar conocimiento general y agrícola de la región y los lugares donde serán implementadas las redes de monitoreo y la instalación de las trampas. Ello nos permitirá evaluar las actividades y sistematizar las labores; así como localizar adecuada y rápidamente los focos de infestación, la distribución de la plaga y las estrategias de control que se deben adoptar inmediatamente para impedir el avance de la misma hacia otras zonas libres de este insecto; para una eficiente red de trapeo la siguiente información:

- Mapa catastral de la región.
- Hidrografía y accidentes geográficos (bosques, montes, lagunas, ríos, desiertos) de la zona.
- Superficie y producción papera en la región y por valles.
- Fenología de los hospederos por variedades.
- Ubicación de las plantas procesadoras, centros de acopio de tubérculo de papa para consumo y semilla.
- Canales de comercialización de tubérculo y semilla de papa.
- Identificación geográfica de la ubicación de la red de monitoreo.
- Vías de comunicación o redes de tráfico nacional e internacional.
- Organización de agricultores, organismos no gubernamentales, cooperativas, universidades, etc.

3.2. Diferenciación de Especímenes:

En el cultivo de papa de nuestro país, se han registrado diversas plagas que afecten al cultivo de la papa en forma similar. Es así que tenemos a la polillas de la papa, de las cuales dos están presentes en nuestro país. Así dentro de las polillas de la papa podemos citar a: *Phthorimaea operculella*, *Symmetrischema tangoliae* y la no presente es *Tecia solanivora*. Las dos primeras especies son importantes y se encuentran en el país, la tercera es la de mayor importancia y es considerada como una **PLAGA EXOTICA DE PRIMERA IMPORTANCIA CUARENTENARIA PARA EL PERU** en el cultivo de papa.

Las especies mencionadas se diferencian en:

a) Color del adulto

<i>P. operculella</i>	<i>S. tangoliae</i>	<i>T. solanivora</i>
Marrón grisáceo con tres puntos oscuros en la región antero dorsal que dan la apariencia de una equis.	Las alas tienen una mancha más o menos triangular bien oscura , situada en la base del ala anterior y que se extiende sobre todo el ancho de esta.	En las alas anteriores pueden definirse cuatro manchas oscuras , una de ella en el margen costal, las otras tres en la celda discoidal.

b) Coloración de la larva

<i>P. operculella</i>	<i>S. tangoliae</i>	<i>T. solanivora</i>
Las larvas son de color bruno claro a verdoso, con la cápsula cefálica bruno oscuro.	Son de color rosado hasta grisáceo purpúreo.	A los pocos días de nacida, las larvas tienen una tonalidad blanco transparente y su cabeza es de un color marrón oscuro, luego adquieren un color crema verdoso, además cada segmento torácico y abdominal presenta unos puntos negruzcos.

c) Biología

<i>P. operculella</i>	<i>S. tangoliae</i>	<i>T. solanivora</i>
-Durante el día la polilla se esconde en los tallos de papa o en las hojas secas, en el suelo. -Las larvas unen las hojas con unos hilos formando estuches, en los que se desarrolla.	-Los adultos son nocturnos. -Las larvas pasan por cinco estadíos. -El ciclo biológico dura cerca de un mes. -Al año puede completar hasta 8 generaciones.	-Oviposita en grupos sobre los tubérculos o en forma individual sobre los bordes de las plantas o grietas del suelo. -La larva abandona el tubérculo y recorre la superficie hasta encontrar tierra, hojas, basuras, paredes de almacenes y yemas de tubérculos en donde empupa. -Los adultos son nocturnos, presentando además vuelo corto y errático.

3.3. Selección de los Sitios de Monitoreo:

El desplazamiento natural del insecto esta limitado a el transporte de tubérculos infectados, que provienen de áreas donde *Tecia solanivora* se ha diseminado, por lo que se supone que las primeras intercepciones o ingreso de la plaga, se puede registrar en los valles paperos fronterizos con los países del norte. La primera consideración para seleccionar los sitios posibles a monitorear, debe ser la disponibilidad de hospederos, productos y/o subproductos de papa y según el diagnóstico fitosanitario de la región se establecerán los sitios por orden de prioridad:

a) Zonas de frontera:

Se han definido los puestos de control fronterizos con los países de Ecuador y Colombia por la presencia y establecimiento de la polilla en su territorio.

b) Rutas Nacionales de Tráfico Internacional, Rutas Internas y caminos vecinales:

Por que en estas rutas se transporta papa tubérculo o semilla que se pueden

desprender de los camiones de carga durante su tránsito a los establecimientos, siendo los causantes de que una gran cantidad de plantas crezcan a lo largo de las rutas o caminos y actuar como plantas hospederas.

c) Centros de acopio:

Se colocarán trampas en establecimientos para el almacenamiento y comercialización de papa tubérculo o semilla de papa, ubicados en los mercados mayoristas, almacenes de semilla, fabricas para la producción de sus derivados u otros centros de acopio de tubérculos.

d) Areas de cultivo:

Se deben identificar las zonas de alto riesgo o altamente expuestas al ingreso de la polilla especialmente aquellas ubicadas en las zonas de frontera y cuyo objetivo debe ser la detección temprana, a fin de impedir de esta manera que la reproducción tenga lugar en el propio campo.

Definidos los puntos anteriores se procederá a registrar la información en la **Ficha de Registro de Ubicación de Trampas** (Formato N°01) indicando el código de la trampa respectiva, la fecha de instalación y la ubicación de la trampa donde se detallará en el renglón respectivo los datos para cada caso:

- Zona de frontera: nombre del puesto de control fronterizo y ubicación del mismo.
- Centros de acopio y/o comercialización de tubérculos para consumo o semillas; consignando el nombre, dirección y actividad de la empresa.
- Rutas nacionales de tráfico internacional: anotando el nombre de la vía de comunicación terrestre y punto o kilometro de localización de la trampa.
- Areas de cultivo: indicando el nombre del fundo, variedad de papa, área sembrada (ha), fenología del cultivo y cultivo anterior.

También se anotará en la columna de Responsable, el nombre y apellidos y función de la persona quién es responsable y autoriza la instalación de las trampas y las observaciones o información adicional. Este formato N°01 debe ser remitido a la Sede Central en Lima para el registro respectivo y consolidación nacional, sujeto a las supervisiones y control de calidad del personal autorizado y oficial del SENASA regional y nacional.

3.4. Codificación de las Trampas:

Se ha establecido la codificación para los productos implementados por la Dirección de Vigilancia Fitosanitaria, la cual es generada tomando las tres primeras letras mayúsculas del nombre de cada región o subregión; luego el número clave para las diferentes redes de monitoreo preventivo que se instalen en el territorio nacional o en las regiones que el SENASA defina

estratégicamente y finalmente la numeración correlativa de trampas instaladas por cada Dirección Departamental.

En este caso, para la actividad de Monitoreo Preventivo de la “Polilla Guatemalteca de la papa”, se le identifica con la **clave 05**; por ejemplo el código **LAL05017**, indicaría: La jurisdicción de La Libertad, actividad de monitoreo de polilla guatemalteca y la trampa N° 017 instalada en el ámbito geográfico de la Dirección Regional. En el Cuadro N°03, se detalla la Codificación establecida para las Direcciones involucradas en esta actividad y algunos ejemplos para su aplicación. Todas las trampas deben ser identificadas con el código respectivo, el cual debe estar en un lugar visible en el exterior de la taza o cuerpo de la trampa inscrito con lápiz de carbón en las etiquetas respectivas.

3.5. Densidad de Trampeo:

Los Programas de Control y Erradicación de esta plaga desarrolladas por otros países, indican que en el monitoreo la densidad de trampeo ideal es de 1 trampa cada 10 hectáreas; que desarrollamos en un área geográfica definida y principalmente las limitaciones de recursos económicos en nuestro caso.

Seleccionados los puntos a monitorear en cada Dirección Regional, se procederá a colocar :

- 05 a 10 trampas por cada puesto fronterizo de control, separadas aproximadamente por 100 metros entre ellas, siguiendo la línea de frontera o la vía de comunicación de penetración a nuestro territorio nacional.
- 01 a 02 trampas por cada una de los almacenes de tubérculo o semilla.
- En las áreas de cultivo de papa, teniendo en cuenta la acción de vigilancia de esta plaga, se instalará 01 trampa por cada 20 hectáreas; pero en los campos cercanos a la frontera o carreteras de tráfico internacional se incrementarán de 02 a 03 cada 20 ha.
- En las rutas o carreteras nacionales de tráfico internacional, se debe tener en cuenta la ubicación de los sitios de monitoreo mencionados anteriormente para intensificar el trampeo y previa evaluación de las
- Las Direcciones Regionales del SENASA, deberán de definir el número de trampas a instalar en las vías de comunicación terrestre, de acuerdo a la colaboración prestada por personas naturales o jurídicas que se encarguen de velar por la trampa.

3.6. Materiales y Equipo de Trampeo:

El personal oficial del SENASA, responsable de la revisión y mantenimiento de las trampas debe contar con los siguientes materiales y

equipo necesarios para cumplir estas funciones:

- Estacas de madera de 0.30 a 1.50 metros.
- Frascos viales de vidrio con tapa rosca o hermética.
- Alcohol al 70% para la conservación de especímenes.
- Etiquetas de identificación.
- Bolsas plásticas para colección de muestras (botones, capullos, flores).
- Pinzas entomológicas.
- Libreta de apuntes.
- Lápiz de carbón.
- Franela para limpieza de trampas.
- Feromona de recambio (dispersores).
- Detergente, jabón o kerosene para la solución de captura.
- Trampas tipo galonera o delta, así como sus accesorios y repuestos.

4. PROCEDIMIENTOS TECNICOS DE TRAMPEO.

4.1. Dispositivos de Captura:

Los dispositivos de captura utilizados dentro del programa de monitoreo de la polilla guatemalteca de la papa son: la trampa tipo galonera y la trampa tipo delta. Los cuales se utilizan en forma complementaria; de tal forma de que en lugares donde se empiece con el programa, o se encuentre desconfianza y/o peligro de manipulación o pérdida de trampas; se empezará con trampas tipo galonera, las cuales podrán ser cambiadas a trampas tipo delta cuando se encuentren condiciones de seguridad que puedan evitar su pérdida, deterioro o manipulación. Las trampas tipo delta o galonera tienen una vida útil de por lo menos medio año, tiempo en el que se deberá de evaluar su cambio

4.1.1. Trampa tipo galonera

La trampa tipo Galonera ha sido diseñada para la captura de grandes poblaciones de polilla y es recomendada por el Centro Internacional de la Papa. Consta de tres partes: un cuerpo o galonera (galonera cortada a ambos lados del asa) que es un recipiente de plástico de color variable; solución de jabón o detergente que tiende a romper la tensión superficial y ahogar al insecto; y la feromona (de atracción de los adultos de la polilla) (Figura N°01).

a) Funcionamiento de la trampa:

La trampa atrae a varias polillas, a pesar de la especificidad de la feromona (atrayente sexual) de la polilla guatemalteca que se coloca en el dispersor de feromona; debido a que los insectos caen en forma circunstancial o atraídos directa o indirectamente por el agua del reservorio. La polilla guatemalteca es atraída por la feromona entra a la cámara de la galonera a través de la luz o abertura existente en la mitad de la cámara de la trampa. En su parte media, la cámara lleva colgado un

alambre o pita sobre el cual se coloca o ata el dispersor de feromona. Por último, se instala la trampa asegurándose de que la misma no pueda ser removida por el viento. Los insectos que ingresan a la trampa vuelan por la parte interior de la galonera y al llegar a la solución se mojan y ahogan, lo cual ocasiona el deterioro de los especímenes capturados. Por lo cual, periódicamente se debe de limpiar el interior y los alrededores de la trampa, así como coleccionar los insectos para su posterior identificación, además de recambiar la feromona y la solución de captura.

b) Productos Atrayentes de la Polilla:

El término feromona, se refiere a una sustancia química secretada por un animal para influenciar el comportamiento de otro animal de la misma especie. En el caso de la feromona de la "polilla guatemalteca" éste tipo de sustancia es producido por los insectos machos.

La feromona de la polilla guatemalteca de la papa esta compuesto de acetato de (E)-3 dodecenil con 2% de isomero Z y ha podido ser sintetizada químicamente. Todos los componentes son muy volátiles y de poca duración por lo que se les coloca en el medio de capas protectoras de material polimerico (hule) cerradas, aunque no herméticamente, con el fin de permitir el efluvo controlado de la dosis del producto completo, en una forma bastante homogénea y constante. Se afirma que este producto tiene la capacidad de atraer polillas a una distancia aproximada de 200 metros de la trampa instalada.

c) Solución :

La cual contiene detergente o jabón en disolución, con la finalidad de romper la tensión superficial del agua y permitir en hinchamiento y ahogo de la polilla. El insecto entra a la trampa, revolotea, cae a la solución y se ahoga. Esta solución deberá de recambiarse cada quince días, o cuando este sucia y sus propiedades principales hayan sido afectadas.

4.1.2. Trampa tipo delta (pegotrampa)

La trampa tipo delta ha sido diseñada, recomendadas y utilizadas por varias instituciones a nivel internacional dentro de las estrategias de prevención y control de la polillas pequeñas como la polilla guatemalteca de la papa, este tipo de trampa consta de: un cuerpo tipo delta plástico de color variable, el cual sirve de soporte de la feromona y la base pegante (dispositivo de captura) (Figura N°02) .

a) Funcionamiento de la trampa:

La trampa está diseñada para el monitoreo de polillas pequeñas, tales como la polilla guatemalteca, para cumplir tal finalidad esta debe estar

acompañada del dispersor de feromona (hormona sexual) y la superficie pegante (base para la captura). La feromona debe de estar colocada o amarrada en una pita que cuelgue de la parte superior o techo de la trampa, de tal forma que se ubique en la parte media de la trampa. La superficie pegante deberá de ser ubicada en el piso de la trampa y deberá ser asegurada al insertar las rebarbas o sobrantes de la trampa en sus correspondiente orificios a los costados de la trampa.

Al instalar la trampa, está deberá de ser asegurarla para evitar su movimiento ya sea tanto por el viento como por personas ajenas al programa de monitoreo. Al ingresar lo insectos a la trampa estos vuelan o revolotean en el interior de la misma pegándose en la base, para permanecer capturada hasta la evaluación. Para el normal funcionamiento de la trampa está debe de estar limpia, ya sea en sus partes externas como internas. Para la colección de insectos se recomienda la utilización de pinzas y un frasco de alcohol para su mejor conservación; así la pinza deberá de recoger el pegamento debajo de la polilla y la polilla misma, de forma tal que no se rompa ninguna parte del insecto y se identifiquen los frascos para su posterior envío al Laboratorio Central de Sanidad Vegetal del SENASA.

b) Productos atrayentes de la polilla:

Es el mismo dispersor de feromona que se utiliza para las trampas tipo galonera; con la diferencia que estará ubicado en el medio de la trampa, amarrado a una pita o un alambre que cuelgue del medio de la trampa. La misma que puede tener una duración de 3 meses a 2 años, dependiendo de su presentación. Las que viene en paquetes sueltos de 50 unidades duran 2 años, mientras las que tienen empaques con laminas de aluminio y vienen en forma individual duran 3 meses. Las primeras (las de 2 años de duración) han sido distribuidas a las Direcciones Regionales de Tumbes, Piura, Cajamarca, Amazonas, Chota, Jaén, Lambayeque y La Libertad, mientras que las segundas (las de 3 meses de duración) han sido repartidas ha las Direcciones Regionales: Huánuco, Chavín, Lima, Ica, Junín, Jaén y Loreto

c) Base pegante:

Es un cartón embadurnado con una goma insípida, incolora e inodora que tiene como ingrediente al poliisobutileno; y que sirve para atrapar a los insectos que llegan a tocarlo de forma tal que los insectos puedan ser capturados sin ser deteriorados. La polilla al revolotear cerca de la feromona, tiende a tocar su base quedando de esa forma atrapada. Está base tiene una duración que varia de acuerdo a las condiciones donde esta sea instalada, pero en general tiene un promedio de vida útil de dos meses, tiempo en el que deberá permanecer sin agentes contaminantes como polvo, paja, telarañas u otros.

4.2. Ubicación de las Trampas:

Seleccionados los sitios o puntos a monitorear y realizadas las coordinaciones y explicaciones del objetivo del trapeo de esta plaga, con las personas responsables de los almacenes, centros comerciales, centros de acopio, campos de cultivo, etc; luego se procede a la instalación, considerando las siguientes pautas:

- Coloque las trampas en lugares que puedan ser vigilados por personas que vivan cerca, o desarrollen trabajos en las cercanías, para impedir su deterioro, destrucción o pérdida.
- Colocar las trampas cerca de postes de alambrados u otros para evitar que las máquinas agrícolas la rompan.
- En almacenes de tubérculo de papa, consumo y semilla; estas deberán de ser ubicadas en lugares donde no alteren o interfieran con las labores normales del lugar.
- Deben de colocarse trampas en puntos donde exista buena circulación de aire, para que difunda el atrayente (feromona) a través del campo. De igual forma se deberá de considerar, que la cercanía de la trampa a los potenciales habitats del insecto, constituye un factor favorable para la medición de eficiencia del trapeo, debido principalmente al vuelo corto y errático característico de la polilla.
- En los campos de cultivo de papa, las trampas deberán de ser ubicadas en el perímetro o en los costados del campo, a menos que se encuentre una mejor ubicación para la trampa.
- Cuando las trampas sean reubicadas de lugar se debe informar antes o lo más pronto posible a la Sede Regional y/o Sede Central del SENASA.

4.3. Instalación de las Trampas

Se procederá de la siguiente manera:

- La trampa tipo galonera : tiene los tres componentes principales: la galonera, la solución de detergente o jabón y la feromona.
- La trampa tipo delta : tiene igualmente tres componentes principales, los cuales son: el cartón plástico con el que se construye la estructura de la trampa, la base pegante y el atrayente o feromona.
- La trampa debe colocarse en el tope de una estaca de madera, sujeta por un clavo y un alambre para que no se vuele con el viento.
- Las estacas deben estar bien afirmadas en el suelo para evitar ser tumbadas por el viento.
- Las medidas de las estacas son variables de 0.30 a 1.50 metros, dependiendo de la altura del cultivo o ubicación de la trampa, mientras esté cerca de la probable fuente de infestación, es mejor.
- Las trampas instaladas a nivel del suelo, son funcionales si están expuestas a la circulación de aire que disipe el atrayente.

4.4. Rotación de las Trampas:

Debido a que el cultivo de papa es el único hospedero de la polilla guatemalteca, se debe de establecer el principio de que las trampas se ubiquen solamente en campos o mercados con presencia de tubérculos de papa, de igual manera se recomienda seguir principalmente al período de tuberización y cosecha de este cultivo, por ser ambas las etapas de mayor susceptibilidad y presencia de la plaga.

4.5. Frecuencia de Evaluaciones:

La trampa tipo galonera o delta para el monitoreo de la “polilla guatemalteca de la papa” por su carácter oficial debe ser instalada, manipulada y revisada exclusivamente por personal autorizado del SENASA; los cuales, son igualmente responsables del registro de la información referente a las evaluaciones realizadas.

Las trampas deben ser evaluadas **cada 7 días**, ya que una mayor permanencia de los insectos en la solución de captura o base de captura, deterioraría la morfología del insecto. Esta oportunidad deberá de ser aprovechada para la limpieza y el mantenimiento de la trampa., ya sea para reemplazar la solución o base de captura, la feromona y el gancho de las trampas.

4.6. Mantenimiento y Conservación:

Con la finalidad de tener una red de trampas cuya efectividad de captura no disminuya por las evaluaciones sucesivas y la rutina de los procedimientos se debe establecer supervisiones y los controles de calidad respectivos.

- Para colocar y cambiar los dispersores de la feromona y el insecticida, sólo es necesario levantar la tapa de la cámara o cilindro colector, se introducen dentro y luego se procede a ajustar la tapa plástica.
- Por ningún motivo deje los dispersores de la feromona en cualquier parte o en el suelo, porque podrían atraer al insecto a esos lugares y no a la trampa.
- No fraccione, parta, deteriore, ensucie o lave el dispersor de la feromona.
- No toque con las manos los dispersores; use guantes o pinzas (pudiendo usarse una bolsa a manera de guante) en la cámara colectora de la trampa; caso contrario lavarse las manos con abundante jabón después de operar y antes de comer.
- Las trampas deben instalarse en lugares visibles, seguros donde no puedan ser destruidas por los equipos o maquinarias agrícolas o tránsito de vehículos.
- Para que las trampas funcionen bien deben estar limpias, brillantes y fáciles de ver en cualquier dirección.
- Reemplace las trampas deterioradas, rotas, sucias o deformadas.
- La feromona deberá de ajustarse con un alambre o pita (pabilo) de forma que ajuste en forma permanente la feromona sin ocasionar su ruptura o deterioro.

- Limpie las telarañas o suciedades que puedan bloquear los orificios de entrada de las trampas.
- Mantener limpio el interior de la trampa, de forma tal que no se obstruya ni la solución ni la base de captura.
- Todas las trampas deben ser identificadas con el código respectivo, el cual debe estar en un lugar visible en su exterior, inscribiéndose con lápiz de carbón la información en las etiquetas respectivas.

4.7. Inspección de las Trampas:

Al momento de evaluar la trampa, se deberá de tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Verificar que el código de la trampa corresponda al registro de ubicación definida según mapa o plano del evaluador o responsable.
- Antes de tocar la trampa (al momento de las evaluaciones) inspeccione bien sus alrededores, el interior del cuerpo o taza y la estaca para ver si hay rastros de polillas u otros insectos.
- La trampa sujeta del tope de la estaca (0.30 a 1.50 metros) no debe ser extraída o sacada para su lectura o contada de polillas, ni para su mantenimiento.
- Destape cuidadosamente el cilindro colector, retirando la tapa plástica y verifique la presencia de insectos.
- Si se capturan insectos sospechosos, extraiga con cuidado y sin dañar las polillas y/o insectos capturados utilizando pinzas entomológicas.
- Coloque los insectos en frascos de vidrio, previamente identificado con el número de la trampa y la fecha de recolección, los cuales deberán de ser mantenidos en alcohol, en caso encuentre insectos vivos.
- Registre el número o contada de adultos de polillas encontradas en el correspondiente formato de evaluación.
- Debe anotar la fecha de los cambios de atrayentes, para su control.

En caso de encontrar algún insecto que se sospeche pueda ser la polilla guatemalteca de la papa, enviar la muestra al laboratorio para la confirmación respectiva.

4.8. Registro de las Evaluaciones:

La Red Oficial de Monitoreo preventivo tiene que ser llevado en forma estandarizada y correcta. Toda la información registrada en los formatos respectivos deben ser veraz, responsable y oportuna.

Según el Cronograma de Evaluaciones para la revisión, mantenimiento y lectura de trampas elaborado por las Direcciones Departamentales de acuerdo a sus actividades diarias, se ha preparado la **Ficha de Reporte Diario de Trapeo** (Formato N°02) que servirá para anotar las acciones de cada día definido para revisar la red oficial de monitoreo de "polilla guatemalteca de la papa"; como la fecha de cambio de los dispersores de feromona y el cambio de base pegante

establecido cada 60 días, la evaluada de la red de monitoreo de la polilla guatemalteca de la papa se realizará cada semana, y está deberá de consignar en el cuadro de observaciones el tipo de trampa utilizada. Cabe indicar que este formato no se remitirá a la Sede Central, por ser de uso exclusivo y sustenta el trabajo diario y periódico de cada Dirección Departamental; pero la información total preparada y recogida de campo en este formato servirá para llenar la **Ficha de Evaluación Semanal de Trapeo** (Formato N°03) para su remisión inmediata a la Sede Central en Lima para su procesamiento.

4.9. Recolección e Identificación de Especímenes:

Durante el procedimiento de inspección de las trampas para determinar la presencia o ausencia de insectos; si la trampa es positiva (captura de polillas) en lo referente a especímenes sospechosos, saque de inmediato los estos insectos con cuidado de no dañarlos en su conformación utilizando pinzas y colocarlos en frascos de vidrio con alcohol al 70% y anotar su identificación (código y ubicación de la trampa, fecha de evaluación) y proceder a su identificación o remitir las muestras a la brevedad posible al Laboratorio de Sanidad Vegetal (oficial) del SENASA en Lima, quienes realizaran las identificaciones de las muestras .

Se recomienda al personal de las Direcciones Departamentales, que al detectarse presumiblemente algún espécimen de “polilla guatemalteca de la papa”, no difundir la información para no causar alarma y perder credibilidad oficial, hasta que no se identifique y certifique exactamente a la especie exótica.

4.10. Procesamiento y Análisis de los Registros:

La información enviada por las direcciones regionales involucradas en la actividad de monitoreo preventivo de esta plaga en los formatos N°01 y 03, es debidamente procesada y digitada en un formato de la base de datos (Windows - Microsoft Excel 97) de la Sede Central del SENASA en la Dirección de Vigilancia Fitosanitaria para alimentar permanentemente al sistema de información fitosanitario a nivel nacional y las comparaciones con los resultados de otras regiones.

Se debe mencionar, que este sistema debe ofrecer veracidad y rapidez para la toma de decisiones y la aplicación inmediata de un Plan de Emergencia elaborado interinstitucionalmente al registrarse las primeras detecciones, convocando a la participación activa de los agricultores y comerciantes organizados para la ejecución de medidas de control y evitar su establecimiento y diseminación.

5. PROCEDIMIENTOS TECNICOS DEL MUESTREO

5.1. Selección de los puntos de Muestreo

Dado que el desplazamiento natural del insecto esta limitado por el transporte de material infectado, proveniente de áreas donde *Tecia solanivora* Povolny se

ha diseminado, se supone que las primeras intercepciones o ingreso de esta plaga, se puede registrar en los valles paperos fronterizos con los países del norte. La principal consideración para seleccionar los posibles lugares de muestreo, deberá de ser la disponibilidad de hospederos, productos y/o sub productos de papa en estado de descomposición y según el diagnóstico fitosanitario de la región se establecerán los sitios por orden de prioridad tomados en el trapeo (ver punto 3.3).

Designados los puntos anteriores se procederá a registrar la información en la Ficha de Evaluación Mensual de Muestreo (Formato N°04) en el cual se consignaran los lugares de colección de las muestras, la cantidad y procedencia de la papa muestreada,

También se consignará el número de capturas realizadas, además de las observaciones y la firma del responsable del muestreo. El formato N°04 debe ser remitido a la Sede Central de Lima para el registro respectivo y la consolidación nacional, sujeto a las supervisiones y control de calidad del personal autorizado y oficial del SENASA regional y nacional.

5.2. Metodología de muestreo.

De acuerdo a los principios estadísticos de muestreo estos se definirán tomado en consideración para el muestreo solo de 10 a 15 tubérculos por lote. Para la selección de la muestra se deberán de observar las siguientes consideraciones:

a) Selección de la muestra.

Seleccionar aquellos tubérculos de papa que muestren síntomas de ataque de polilla y pudrición, dirigiendo el muestreo especialmente a los almacenes con problemas fitosanitarios.

b) Representatividad de las muestras.

Tomando en consideración que los tubérculos sean aquellos que tengan el problema, el muestreo deberá de dirigirse a aquellos puntos donde se tengan problemas de pudrición, o que se sospeche que provengan de lugares donde la plaga se haya establecido. Luego de obtener los tubérculos procedentes de todos los puntos, estos se mezclan y se seleccionan de 10 a 15 tubérculos o 1 a 2 kg.

c) Frecuencia de muestreo (Número de muestras a realizarse por mes).

El número mínimo de muestras a considerarse para cada muestreo, es de una por mercado o punto de instalación de trampas; el mismo que deberá de ser cumplido al término de un mes. De igual manera se deberá de considerar que al encontrar tubérculos en cercanía a zonas de frontera, estos se deberán de evaluar, y muestrear en forma dirigida a aquellos tubérculos que muestren mayores síntomas de deterioro.

5.3. Obtención de larvas.

Los tubérculos muestreados se cortarán cuidadosamente en trozos o tajadas de 1 centímetro de altura, de igual forma se buscan larvas con las características descritas e ilustradas anteriormente. Teniendo en consideración que las polillas descritas son muy parecidas, se deberán de coleccionar todas las larvas que minen el tubérculo con las descripciones de la larva de *Tecia solanivora*.

5.4. Obtención de adultos y conservación de muestras.

Para tener mayor certeza de identificación debemos de obtener el adulto, siguiendo el procedimiento descrito a continuación:

La colección muestreada deberá de incluir la porción de tubérculo dañado y luego procederán a ser guardados por un corto tiempo en bolsas de papel mientras se llevan a las cámaras de obtención de adultos (Ver Figura N° 3).

La cámara de obtención de adultos, consta de:

- a) Un taper grande de color transparente,
- b) Tela de tul de 50 cm².
- c) Arena
- d) Liga o elásticos grandes que aseguren la tela.

Para poder construir la cámara de cría se procederá de la siguiente manera:

- Destapar el taper e identificarlo con un etiqueta.
- Colocar arena en el fondo.
- Luego medir la tela, cortada sobre los bordes del taper luego asegurarla con la liga.
- Poner el tubérculo en el interior por un periodo de 10 a 20 días hasta obtener la pupa.
- Luego proceder a colocar las pupas en placas petri y esperar a que emerja el adulto.
- Una vez emergido el adulto refrigerarlo y/o esperar para que muera.
- Posteriormente obtener el adulto e identificarlo.
- En el caso de reconocer algunas características del adulto, proceder a su envío al Laboratorio Central de Sanidad Vegetal para su identificación.

5.5. Frecuencia de envío de información.

Estos muestreos se registrarán en el **Formato de Evaluación Mensual del Muestreo** (Formato N° 04), el cual se presentará en forma conjunta con los otros formatos a la Dirección de Vigilancia Fitosanitaria cada 30

días, para su registro y consolidación respectiva. Las mismas que se cumplen antes de la última semana de cada mes, con la finalidad de obtener una mejor evaluación del material infectado.

6. LITERATURA CONSULTADA

- 1.- ACEVEDO E. 1995. Biología y manejo de la polilla guatemalteca de la papa. FONAIAP Divulga. Venezuela. 12(49): 24-27.
- 2.- ALVARADO A.; PALACIOS M.; ORTIZ O. 1995. El MIP como una opción para el control de la polilla *Tecia solanivora* en Boyaca – Colombia. En: XVII Reunión de la Asociación Latinoamericana de la Papa. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Venezuela. pp 23.
- 3.- ARAQUE M. C. T. 1992. Recomendaciones generales para el manejo integrado de polillas de la papa. En el: Primer curso Internacional sobre el cultivo de la papa. Pamplona – Colombia. CIP. pp. 71 - 72.
- 4.- HILJE L.; CARTIN V. 1990. Diagnóstico acerca del combate químico de las polillas de la papa (Lepidoptera: Gelechiidae) en Cártago. En: Manejo Integrado de plagas en Costa Rica. N°17:27-33.
- 5.- HILJE L. 1994. Caracterización del daño de las polillas de la papa, *Tecia solanivora* y *Phthorimaea operculella*. En: Manejo Integrado de plagas – Costa Rica. N° 31:43-46.
- 6.- LEAL ZANUNCINI H. (CIP). 1998. La polilla de la papa (*Tecia solanivora* Povolny) en Centro América. En: XXXI Convención Nacional de Entomología. Piura-Perú.pp.88.
- 7.- NOTZ A.; ROSS F. 1993. Influencia de la temperatura sobre la biología de *Tecia solanivora*. En: V Congreso Latinoamericano y XIII Venezolano de Entomología. Ed. Torino.pp.13.
- 8.- RAMAN, K. V. 1988. Manejo Integrado de Plagas de la Papa en los Países del Tercer Mundo. CIP Circular. 16 (1): 1 – 8.
- 9.- RINCON PUENTES J. 1987. Polillas de la Papa: Polilla guatemalteca (*Tecia solanivora* Povolny), Palomilla de la Papa (*Phthorimaea operculella* Zeller). Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Venezuela pp. 14.
- 10.- SALAZAR J.- TORRES F. 1986. Adaptabilidad y Distribución de la Polilla Guatemalteca de la Papa (*Tecia solanivora*) en el estado de Tachira. Agronomía Tropical. Venezuela. 36 (4/6): 137 –146.
- 11.- CIP – SENASA. 1996. Principales Enfermedades, Nematodos e Insectos de la papa. Centro Internacional de la Papa – Servicio Nacional de Sanidad Agraria, Lima – Perú.
- 12.- LIZARRAGA, A. – IANNAACONE, J. 1996. Manejo de feromonas en el control de plagas agrícolas. Red de Acción Alternativa al Uso de Agroquímicos –Sociedad Entomológica del Perú. Lima – Perú.