

An illustration showing three people (two men and one woman) looking at a potato. The potato has several white worms (caterpillars) on it. A question mark is drawn above the potato. The style is a sketchy, painterly illustration with warm tones.

El catzo o adulto del gusano blanco de la papa y alternativas de manejo

**Guía de aprendizaje
para pequeños agricultores**



EL CATZO O ADULTO DEL GUSANO BLANCO DE LA PAPA Y ALTERNATIVAS DE MANEJO

GUÍA DE APRENDIZAJE PARA PEQUEÑOS AGRICULTORES

Autores:

- Silvana Bastidas*
- Pedro Morales*
- Manuel Pumisacho **
- Patricio Gallegos **
- Gerardo Heredia **
- Julio Benítez ***

* Becarios - Tesistas UTA

** Técnicos del INIAP

*** Profesor Extensionista Agrícola UTA

2005

El catzo o adulto del gusano blanco de la papa y alternativas de manejo

Guía de aprendizaje para pequeños agricultores

Autores:

- Silvana Bastidas
- Pedro Morales
- Manuel Pumisacho
- Patricio Gallegos
- Gerardo Heredia
- Julio Benítez

Primera Edición
Tiraje 1.000 ejemplares

INIAP
Estación Experimental Santa Catalina
Panamericana Sur Km. 1
Teléfonos: 2694-922 / 2690-364
Casilla 17-21-1977
Email: fpapa@fpapa.org.ec

Corrección de estilo: José Luis Galván - Shirma Guzmán
Ilustraciones: Juan Francisco Meza
Diagramación: Margarita Silva
Impresión: Artes Gráficas SILVA 2551-236
Julio de 2005

Quito - Ecuador

Indice

Presentación	7
Introducción	9
Agradecimientos	11
I. Biología y comportamiento	13
Tema:	
Conocimiento del adulto del gusano blanco	15
Tema:	
Ciclo biológico del gusano blanco	18
Tema:	
Comportamiento del adulto de gusano blanco	23
II. Manejo integrado	27
Tema:	
Conceptualización del manejo integrado de plagas ..	29
Tema:	
Uso de trampas para el control de gusano blanco	35
Tema:	
Uso de plantas cebo	39

Tema: Evaluación del nivel de población de adultos de gusano blanco en el cultivo de papa	42
Tema: Control químico adecuado	45
Tema: Control biológico	49
Tema: Rotación de cultivos	52
Tema: Prácticas en la cosecha	55
III. Hospederos	59
Tema: Manera como llega el gusano blanco a nuestro cultivo . .	61
Tema: Cambios en la población de adultos con y sin manejo integrado	65
IV. Recomendaciones sobre el uso de plaguicidas . .	69
Tema: Niveles toxicológicos de los pesticidas	71
Tema: Protección para el manejo de plaguicidas	75
Bibliografía	79

Presentación

Esta Guía de Aprendizaje ha sido elaborada por un equipo de trabajo en el marco del convenio tripartito firmado entre el Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, INIAP, el Municipio de Quero y la Universidad Técnica de Ambato, para ejecutar actividades de investigación y transferencia de tecnología sobre el gusano blanco de la papa, *Premnotypes vorax* (*Hustache*).

Es una recopilación de experiencias de aprendizaje en dos comunidades del cantón Quero, provincia de Tungurahua. La guía está organizada por temas; en cada uno se plantean objetivos y, de acuerdo a ellos, se desarrolla un contenido. Se sugieren prácticas de campo y se complementa el proceso con un cuestionario.

La obra es un material de divulgación dirigido a pequeños agricultores, por lo que se ha escogido un lenguaje sencillo a fin de facilitar su comprensión.

Se espera, con esto, mejorar el nivel tecnológico del cultivo, mediante la aplicación de un programa de manejo integrado del gusano blanco desarrollado con anterioridad a esta experiencia de aprendizaje.

Introducción

El gusano blanco de la papa (*Premnotyphes vorax* H.) causa importantes pérdidas económicas al agricultor al momento de la venta del producto. Según datos del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, INIAP, el precio de la papa, en Cotopaxi, disminuye hasta el 50%; en Chimborazo, hasta el 44%; en Carchi llega al 37%, y en Cañar, al 22%, incluso se pierde toda la cosecha cuando el ataque ha sido severo. El agricultor, para su control, utiliza pesticidas que incrementan los costos de producción y contribuyen a elevar los riesgos para su salud.

El gusano, al penetrar en la papa, se alimenta de la pulpa, formando galerías que pueden alcanzar una profundidad de 3 a 4 cm (centímetros). A veces atraviesa el tubérculo, dándole un aspecto desagradable, principalmente por la presencia de excrementos, pudriciones y endurecimientos.

El conocimiento del ciclo de vida, hábitos del insecto y formas de combate permitirán reducir su población y, consecuentemente, el daño en los tubérculos.

Esta Guía de Aprendizaje presenta algunos temas relacionados con la vida del insecto y describe alternativas de control. Además, aspira cubrir las necesidades de capacitación y de información a los agricultores sobre alternativas de control de la plaga.


Agradecimientos

La Guía de Aprendizaje es uno de los productos del convenio tripartito firmado entre el Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, INIAP, el Ilustre Municipio de Quero y la Universidad Técnica de Ambato, cuyos directivos han prestado su valioso apoyo para ejecutar un programa piloto sobre manejo integrado del gusano blanco de la papa. En este proceso se desarrollaron experiencias en campo y actividades de capacitación con un grupo de agricultores de las comunidades de *Shaushi* y *Hualcanga* San Luis de la provincia de Tungurahua; su aporte entusiasta, observaciones y sugerencias validaron este esfuerzo que irá en beneficio, también, de agricultores de otras comunidades que tienen una problemática similar. Todos estos resultados se consolidan en esta Guía.

A todas estas personas, un sincero agradecimiento.

Nuestro reconocimiento al proyecto Papa Andina por su apoyo económico para la edición e impresión de este manual.

Los autores.

The background of the cover is a detailed black and white line drawing. It depicts a field of plants, possibly a crop field, with many leaves and stems. In the distance, there are rolling hills or mountains. At the bottom center of the drawing, there is a circular globe showing the continents of North and South America. The overall style is that of a technical or scientific illustration.

I BIOLOGÍA Y COMPORTAMIENTO

TEMA:

CONOCIMIENTO DEL ADULTO DEL GUSANO BLANCO

OBJETIVOS

- Conocer las características del catzo o adulto del gusano blanco.
- Identificar dos diferencias entre macho y hembra.
- Conocer cómo se reproduce.



CONTENIDO TÉCNICO

El adulto es un catzo de aproximadamente 7 mm (milímetros) de largo y 4 mm de ancho. El cuerpo es gris, aunque puede tomar el color del suelo en que se encuentra, lo que dificulta su reconocimiento.

La hembra es un poco más grande que el macho, de aspecto redondeado y con una línea amarilla a lo largo del lomo. El macho es más pequeño, alargado y no tiene la línea amarilla que presenta la hembra. El adulto o catzo no vuela porque sus alas están soldadas entre sí. En cambio, es muy hábil para caminar; se ha registrado que en una noche camina 12 metros, en línea recta; y hasta un kilómetro en 6 meses.

La hembra, luego de ser fecundada por el macho, pone sus huevecillos a partir de la primera semana de vida como adulto libre, y deposita más huevecillos entre los 90 y 165 días de edad. El adulto puede llegar a sobrevivir 280 días, en este tiempo alcanza a poner un total de 260 huevecillos. Cada 3 a 5 días deposita entre 3 y 21 huevos por vez. En una población de gusano blanco, la proporción de sexos es aproximadamente 1 a 1, aunque en una localidad de Chimborazo encontramos 1 macho por cada 1,4 hembras.

El gusano blanco de la papa se caracteriza por multiplicarse muy rápido. Podemos demostrar este hecho con el siguiente ejercicio: si analizamos una pareja, en la primera generación se obtendrán 260 individuos, es decir 130 hembras y 130 machos. En la segunda generación, las hembras darán origen a 33.800 individuos. Esto demuestra el gran número de descendientes que se puede alcanzar y el consiguiente peligro de destrucción de la papa.

PRÁCTICA DE CAMPO

- Identificamos una sementera de papa que tenga evidencias de ataque de gusano blanco. Seleccionamos plantas, de preferencia de los bordes. Observamos cuidadosamente la base de las plantas de papa, y bajo los terrones identificamos a los adultos del gusano blanco de la papa.
- Observamos y describimos sus características.
- En base a las características separamos los machos de las hembras.
- Identificamos una hembra, al presionar la parte de atrás, pueden salir los huevos, se observan la forma, tamaño y color. Con nuestras propias palabras describimos lo observado.

CUESTIONARIO

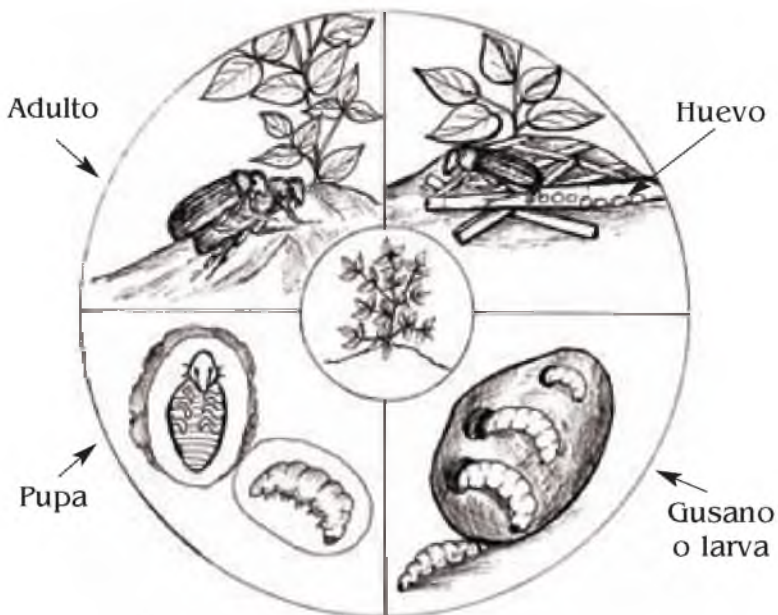
1. Describa cómo es el adulto del insecto
2. Mencione 2 características del macho
3. Mencione 2 características de la hembra
4. ¿Cómo se reproduce el gusano blanco?

TEMA:

CICLO BIOLÓGICO DEL GUSANO BLANCO

OBJETIVOS

- Conocer las diferentes etapas del ciclo de vida del gusano blanco y sus periodos de duración.
- Reconocer en qué etapa del ciclo daña al tubérculo.



CONTENIDO TÉCNICO

¿Qué es el ciclo de vida?

Constituye las diferentes fases o etapas por las que pasa un insecto.

¿Qué es metamorfosis?

Es el cambio de forma o transformaciones que sufre el insecto durante su ciclo de vida.

A continuación describimos las fases del ciclo de vida del gusano blanco.

- **Huevo**

Los huevos son redondos, ligeramente ovalados y muy pequeños, miden entre 1,7 mm de largo y 0,5 mm de diámetro. Están recubiertos de una sustancia pegajosa. La hembra deposita los huevos dentro de tallos secos de paja o malezas; al inicio son de color blanco brillante y a medida que van madurando cambian a un color manteca.

- **Gusano o larva**

El gusano o larva es de color blanco cremoso, con la cabeza de color café. Pasa por diferentes fases o etapas, en la última fase mide de 11 a 14 mm. Tiene el cuerpo en forma de 'C', es carnoso y más ancho en el centro que en los extremos del cuerpo.

No tiene patas, pero sí tiene unos abultamientos en la parte de abajo del cuerpo. Las larvas o gusanos recién nacidos llegan fácilmente a las venas y raicillas de la planta y luego a las papas en formación, penetran en éstas y comienzan lentamente su labor destructora.

Se reconoce que el gusano ha entrado a la papa por la presencia de pequeños puntos negros en la cáscara, luego éstos se cicatrizan. El daño se hace visible a medida que el gusano crece y se alimenta de la pulpa de la papa. Las larvas o gusanos forman túneles que pueden alcanzar una profundidad de 3 a 4 cm, e inclusive llegan a atravesar la papa, dándole un aspecto desagradable, principalmente por la presencia de excrementos, pudriciones y endurecimiento de tejidos.

- **Pupa**

Cuando el gusano ha madurado, sale de la papa y busca un lugar en el suelo para empupar (es decir, cambiar de forma), esta transformación la realiza a una profundidad de 10 hasta 25 cm. Al inicio la pupa es de color blanco, posteriormente toma un color amarillento. En el estado de pupa sufre transformaciones, comienzan a aparecer las patas, el pico, las alas y finalmente se convierte en adulto o catzo.

- **Adulto o catzo**

El adulto es un insecto de aproximadamente 7 mm de largo y 4 mm de ancho. El cuerpo es gris, aunque puede tomar el color del suelo según el lugar donde se encuentra, haciendo difícil su localización. La cara presenta una línea amarillenta y termina en un pico.

El tiempo de duración de cada estado, en su ciclo de vida, a una temperatura promedio de 16°C, es el siguiente:

ESTADO	DURACIÓN (días)
Huevo	35
Gusano o Larva (5 a 6 fases)	38
Prepupa	18
Pupa	26
Periodo de endurecimiento del adulto	17
TOTAL	134

En las localidades más frías, este tiempo puede aumentar.

PRÁCTICA DE CAMPO

Materiales:

- Adultos vivos de gusano blanco (machos y hembras)
- Recipiente transparente de 3 litros de capacidad con tapa
- Hojas y tubérculos de papa
- Porción de tierra
- Tallos maduros de paja
- Libreta de apuntes
- Lápiz

Procedimiento:

- Hasta la mitad del recipiente ponemos una capa de tierra húmeda, depositamos 5 parejas de adultos vivos, hojas de papa libres de insecticida y tallos de paja de una longitud de 10 cm tomados de la base.
- Cubrimos el recipiente con la tapa previamente agujereada. Los orificios no deben ser muy grandes, aproximadamente 3 mm.

- Observamos frecuentemente el recipiente zoológico. Revisamos los tallos de paja cada semana y registramos los cambios. Las hojas de papa, entonces, deberán ser renovadas, y de ser necesario humedecemos el suelo.
- Observamos dónde fueron colocados los huevos y qué pasa con éstos.
- Colocamos tubérculos de papa dentro del recipiente y observamos lo que sucede.
- También vemos la forma como se alimenta el catzo.
- Finalmente colocamos dentro del recipiente unos rollitos delgados hechos con hojas de papa y tallos de papa podridos y miramos qué sucede en ellos.

CUESTIONARIO

1. ¿Dónde fueron colocados los huevos?
2. ¿Cuántos huevos observó?
3. ¿A los cuántos días observó que fueron depositados los huevos?
4. ¿Qué nació de los huevos y en qué tiempo?
5. ¿Luego de nacer los gusanos a dónde se fueron?
6. ¿Qué tipo de daños causan en esta etapa?
7. ¿En qué se convirtieron los gusanos y en qué tiempo?
8. ¿Dónde los observó?
9. ¿En qué se convirtieron las pupas y en qué tiempo?
10. ¿De qué se alimenta el adulto?

TEMA:

COMPORTAMIENTO DEL ADULTO DE GUSANO BLANCO

OBJETIVO

- Conocer qué hace el catzo durante el día y la noche.

día

noche



CONTENIDO TÉCNICO

Durante el día, el adulto o catzo huye del sol y de sus enemigos y prefiere esconderse en lugares oscuros y húmedos como la base de las matas de papa, malezas o debajo de los terrones. En cambio por la noche, el adulto camina por la parcela en busca de alimento. Come el borde de las hojas de la planta de papa realizando el daño en forma de media luna. También ocasiona pequeñas perforaciones en la base del tallo. Si no tiene otra cosa que comer, puede consumir parte del tubérculo cuando la papa se encuentra en la superficie del suelo. En los recorridos nocturnos, el adulto macho localiza a su pareja y se aparea; en cambio, el adulto hembra identifica el sitio donde depositará los huevecillos.

El insecto adulto no se alimenta de una sola planta, prefiere caminar por todo el lote de papa. Come las hojas de varias plantas y de varios surcos. El insecto adulto es un buen caminador, y se mueve por todo el cultivo. Observaciones realizadas demostraron que el insecto adulto puede caminar en línea recta, en una noche, hasta 12 m (metros).

PRÁCTICA DE CAMPO

Materiales:

- Recipiente zoológico
- Lupa
- Cultivo de papa
- Libreta de apuntes
- Lápiz

Procedimiento:

En una parcela de papa:

- Recorremos una parcela de papa durante el día buscando adultos de gusano blanco. Observamos el follaje, la base de la planta y bajo los terrones. Anotamos los resultados.
- Repetimos el recorrido por la parcela de papa pero durante la noche. Ponemos mucha atención en el follaje y anotamos los resultados.

Zoológico de insecto:

- En un recipiente o en una maceta trasplantamos una planta de papa, depositamos 5 parejas de adultos vivos y porciones de la base de tallos de papa de unos 3 mm. de ancho y de 10 cm. de longitud y le cubrimos con tela tul.
- Durante el día y la noche observamos a los adultos del gusano blanco, anotamos dónde se encuentran y qué hacen.

CUESTIONARIO

1. ¿Dónde se encuentra el catzo en el día?
2. ¿Qué hace el catzo en el día?
3. ¿Qué hace el catzo en la noche?
4. ¿Qué come el catzo?
5. ¿Cómo es el daño causado por el catzo en la hoja?
6. ¿Le vio comer en el día o en la noche?
7. ¿Le observó aparearse en el día o en la noche?
8. ¿Observó a la hembra poner huevos en el día o en la noche?



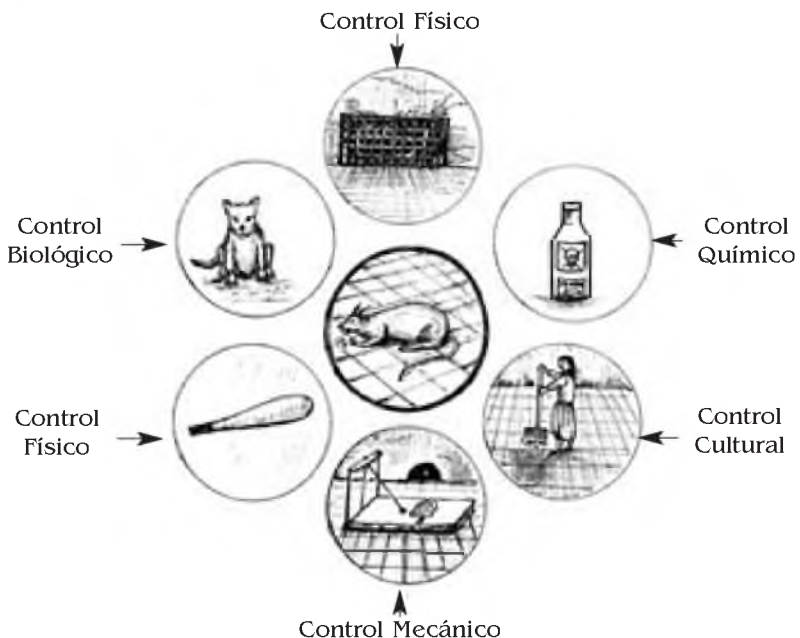
II
MANEJO
INTEGRADO

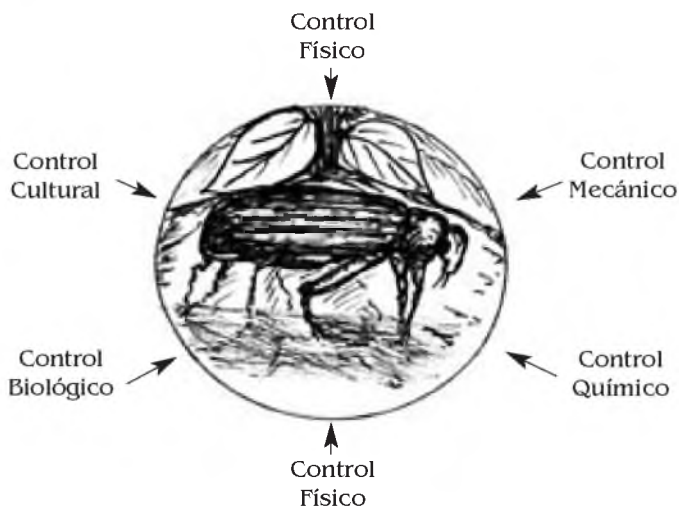
TEMA:

CONCEPTUALIZACIÓN DEL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

OBJETIVOS:

- Entender el concepto de manejo integrado.
- Identificar los componentes del manejo integrado de plagas.





CONTENIDO TÉCNICO

El manejo integrado de plagas es la aplicación de las diferentes formas de control: biológicas, culturales, físicas y químicas. El manejo integrado trata de evitar o reducir el daño que puede ocasionar una o más plagas sobre un determinado cultivo. Se le da mayor importancia a los métodos que, siendo más seguros para la salud humana y el medio ambiente, permiten obtener productos con menos daño, lo cual es reconocido con un mejor precio en el mercado.

Un manejo integrado de plagas debe incluir todos los métodos posibles y adecuados para prevenir y reducir la cantidad de una plaga.

Entre estos métodos podemos nombrar los siguientes:

Método legislativo.- Este método está generalmente fuera del control del productor. Un ejemplo de este mé-

todo son las **cuarentenas**, que consisten en prohibir que ingrese al país un producto que contiene una nueva plaga. La idea de esta ley es evitar la incursión de otra plaga a nuestro país. Ejemplo: en distintos países existen otros tipos de gusano blanco que atacan a la papa, si introducimos papa con estos gusanos podemos alojar en el Ecuador a una nueva plaga.

Métodos culturales o manejo ecológico.- Involucra la manipulación de los factores ambientales. Este método se basa en el conocimiento de la plaga y su relación con el cultivo. La idea del manejo ecológico es encontrar las mejores oportunidades de control durante el ciclo del cultivo y utilizar estas prácticas culturales. Los momentos en los que se puede intervenir son los siguientes:

- Preparación del suelo.- Al laborear el suelo se exponen a las larvas y pupas de gusano blanco a la acción del sol, o pueden ser comidas por pájaros u otros animales. Los insectos adultos que se encuentran en el interior del suelo quedan libres y pueden ser eliminados mediante trampas y plantas cebo.
- Fecha de siembra.- Retrasar la fecha de siembra con relación a la preparación del suelo es recomendable, ya que el insecto ha adaptado su ciclo de vida a las diferentes etapas del cultivo. Antes de la siembra se debe eliminar los insectos adultos.
- Periodo de campo limpio.- La eliminación temporal de plantas dejan sin alimento a las larvas, especialmente si son hospederos de este insecto, entonces su población disminuye.
- Cosecha completa.- El productor no debe dejar en el terreno papas sin cosechar, pues éstas servirían de alimento al gusano.

- Rotación de cultivos.- Puede ser un método altamente efectivo para evitar daños serios de la plaga, por el incremento sucesivo de su población. Para que la efectividad sea mayor, se recomienda que la rotación incluya otros cultivos por un tiempo de 3 años o más. Por ejemplo, haba, pasto, cereales.

Métodos mecánicos.- Estos métodos incluyen varias formas para matar directamente a la plaga.

- Recolección manual.- El agricultor puede recoger manualmente adultos o catzos de gusano blanco de las trampas. El mejor momento son las primeras horas de la mañana.
- Trampas.- La trampa atrae y da refugio al adulto o catzo de gusano blanco durante el día.

Métodos químicos.- Se utilizan productos que son venenosos para la plaga. El control químico es parte del manejo integrado, pero debe ser el último recurso a ser aplicado. Antes de emplear un producto agro-tóxico se deben implementar todos los métodos antes mencionados, sólo entonces se debe proceder al uso del método químico.

Métodos biológicos.- Este método se refiere a la reducción de la plaga mediante enemigos naturales que la destruyen o enferman, ocasionando su muerte. Éstos pueden ser hongos, bacterias o virus. Los más conocidos son el hongo blanco (*Beauveria sp.*) y el hongo verde (*Metarhizium sp.*).

Los hongos constituyen una de las enfermedades más importantes que afectan a los catzos de gusano blanco. El éxito de un programa de control integrado de plagas

se basa en un conocimiento completo de la plaga, por ejemplo: dónde se reproduce, cómo se alimenta y crece, cómo se dispersa y las diversas formas de vivir. A partir de este conocimiento se desarrollan técnicas de control para aprovechar los puntos débiles del comportamiento y del ciclo de vida del insecto.

Los conocimientos que se adquieran deben ayudar a controlar las plagas y, a la vez, proteger el medio ambiente mediante el uso de varias prácticas eficaces, económicamente aceptables y seguras.

PRÁCTICA DE CAMPO

Materiales:

- Papelógrafo
- Tarjetas de cartulina
- Marcadores

Procedimiento:

- Colocamos el dibujo de una rata en un papelógrafo. Pedimos a los participantes que escriban en tarjetas las diferentes formas como se controla o elimina a la rata, y colocamos las respuestas alrededor del dibujo. Analizamos y reflexionamos.
- Posteriormente agrupamos las tarjetas en función del tipo de control aplicado, con el método que corresponda, por ejemplo:

Tipo de control	Método
Racumín	Químico
Gato	Biológico
Aseo de la casa, tapar los huecos, proteger los alimentos	Cultural
Trampas	Mecánico
A garrotazos	Físico

- Una vez agrupadas las respuestas según el método de control, analizamos y reflexionamos. Las medidas de control o eliminación de la rata, aplicadas en conjunto, ofrecen una forma más eficiente de eliminarla.
- Posteriormente, para relacionar el control de la rata con el del gusano blanco de la papa, repetimos el mismo ejercicio, pero en lugar del dibujo de la rata, ponemos el dibujo del adulto del gusano blanco y alrededor del gráfico señalamos las prácticas que hacemos para su control o eliminación.
- Finalmente, en base al ejercicio anterior, discutimos en forma participativa la construcción del concepto de manejo integrado de plagas.

CUESTIONARIO

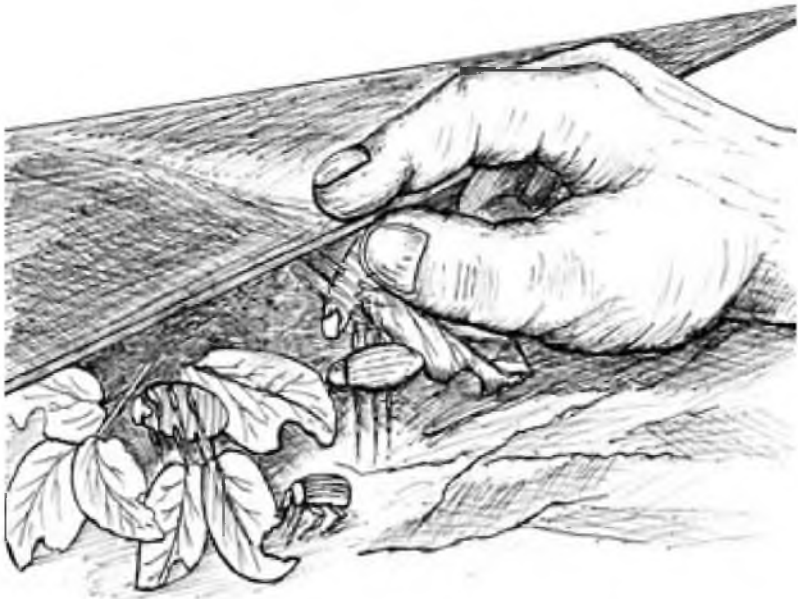
1. ¿En qué consiste el control físico?
2. ¿En qué radica el control cultural?
3. ¿Qué quiere decir control biológico?
4. ¿En qué consiste el control químico?
5. Con sus propias palabras dé un concepto de Manejo Integrado de plagas.

TEMA:

USO DE TRAMPAS PARA EL CONTROL DE GUSANO BLANCO

OBJETIVO

- Conocer los componentes y el funcionamiento de las trampas.
- Identificar los beneficios de las trampas.



CONTENIDO TÉCNICO

Durante el día, el adulto o catzo se esconde en la base de las matas de papa, malezas o debajo de los terrones. La trampa cumple la función de atraer y dar refugio al gusano.

La trampa consiste en depositar sobre el suelo ramas de planta de papa, de brotes de tubérculo semilla o, aún mejor, la planta completa. A este follaje aplicamos uno de los siguientes insecticidas: Acefato (Orthene, 75 polvo soluble) en dosis de 2,5 g/l (gramos por litro de agua), o Profenofos (Curacrón) EC (emulsión concentrada) 2,5 cc/l (centímetros cúbicos por litro de agua). Finalmente, el follaje se debe cubrir con pedazos de cartón, costal, con paja de páramo o cualquier material de la zona; lo importante es crear el ambiente para mantener fresco el follaje depositado. Con una buena protección, las ramas o brotes de papa se conservan bien entre 15 y 20 días, luego de este tiempo cambiamos las ramas y aplicamos nuevamente el insecticida.

En caso de no usar insecticida en las trampas, podemos recoger en forma manual los adultos o catzos que se encuentran en las trampas, esta actividad se recomienda realizarla temprano en la mañana, al menos cada 2 días.

Colocamos las trampas cada 10 pasos; así, para una hectárea necesitamos 100 trampas.

Instalamos las trampas inmediatamente después de la preparación del suelo, hasta un mes después de la siembra, tiempo que coincide con la emergencia del cultivo de papa o de la mala hierba.

El empleo de las trampas se complementa con los resultados producto del campo limpio, que se presenta desde la preparación del suelo hasta la emergencia del cultivo. La mayor cantidad de adultos capturados se logra en este periodo.

Los mejores resultados con las trampas se dan en suelos sin terrones ni malezas debido a que permiten un buen desplazamiento del gusano adulto hacia las trampas.

Recomendamos aplicar el sistema de trampeo también luego de la cosecha, esto ayuda a reducir la población de adultos del gusano blanco para la próxima siembra de papa.

Cuando en la zona hay ausencia de lluvias, se ha comprobado que las trampas también eliminan altas poblaciones de adultos de pulguilla.

PRÁCTICA DE CAMPO

Materiales:

- Planta de papa (*yuyo*)
- Insecticida (Orthene, Curacrón)
- Bomba de fumigar
- Paja (1 porción)
- cartón de 40 X 40 cm o un costal

Procedimiento:

- En un terreno recién preparado y libre de malezas, colocamos las trampas: aplanamos ligeramente el suelo, colocamos la planta o la rama de papa (*yuyo*) y fumigamos con un insecticida Acefato (Orthene, 75 polvo soluble) en dosis de 2,5 g/l de agua, o Profe-

nofos (Curacrón) EC (emulsión concentrada) 2,5 cc/l de agua y cubrimos con el cartón, paja o costal y colocamos encima de éste un terrón para evitar que se vuele.

- Inmediatamente después de la preparación del suelo realizamos el trampeo. Luego, a los 30 días, realizamos la siembra. Seguimos con el trampeo hasta que nazca la papa y tenga una altura aproximada de 10 cm, en esta etapa suspendemos el trampeo.
- Colocamos las trampas cada 10 pasos una de otra, en todo el terreno.
- Revisamos las trampas cada 8 días. Retiramos el cartón y el yuyo (planta o ramas de papa) y observamos lo que ha sucedido. En ella, en la trampa, deberán encontrarse adultos de gusano blanco; los recolectamos, observamos sus características y registramos su número.
- Renovamos las trampas en el momento en que el yuyo está seco, de lo contrario reutilizamos el mismo material.
- Después de la cosecha realizamos un nuevo trampeo, por lo menos durante 30 a 90 días, y anotamos el número de adultos capturados en cada trampeo.

CUESTIONARIO

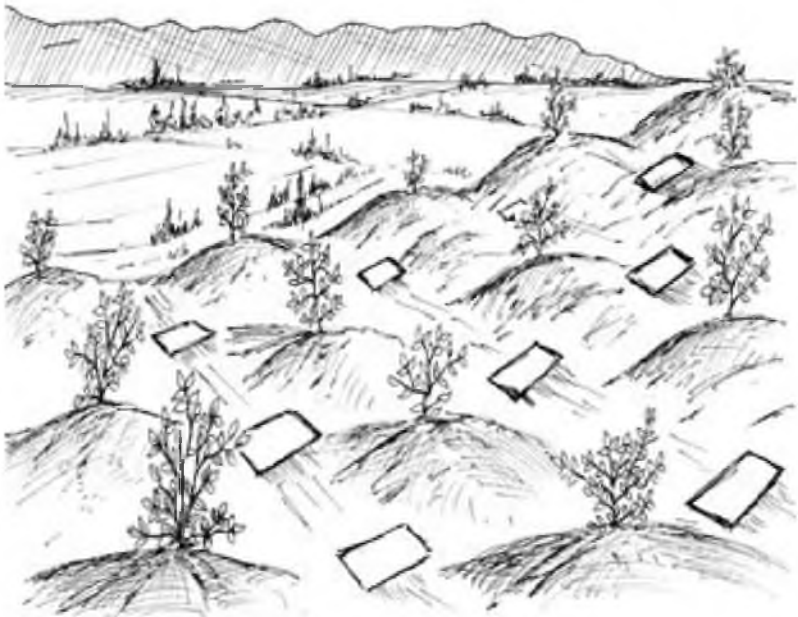
1. ¿Cuántos adultos capturó en los trampeos después de preparado el suelo?
2. ¿Cuántos adultos cogió en el trampeo después de la siembra?
3. ¿Cuántos adultos capturó después de la cosecha?
4. ¿Para qué cree que sirve la trampa?
5. ¿Qué materiales se utilizan para preparar una trampa?
6. ¿A qué distancia se colocan las trampas unas de otras?
7. ¿Cada cuánto tiempo se renuevan las trampas?

TEMA:

USO DE PLANTAS CEBO

OBJETIVO

- Capturar adultos de gusano blanco de la papa y reducir la población.
- Conocer la preparación y el funcionamiento de plantas cebo.



CONTENIDO TÉCNICO

Plantas cebo son plantas de papa trasplantadas, es decir plantas traídas de otra parcela, o plantas procedentes de tubérculos sembrados con un mes de anticipación a la siembra definitiva del cultivo de papa.

Los adultos de gusano blanco, durante la noche, salen de sus escondites en busca de comida y de su pareja. En una parcela recién preparada, donde no hay malezas, la función de las plantas cebo consiste en atraer a los adultos para alimentarse de ellas, dado que no encontrarían otra fuente de alimento en el campo. Recordemos que los adultos, durante el día, se refugian en las trampas.

Las plantas cebo son distribuidas alternadamente con las trampas en toda la parcela. Después del trasplante aplicamos los mismos productos y dosis indicados en la trampa; debemos repetir la aplicación del insecticida al follaje cada 15 ó 20 días hasta la emergencia del cultivo. En una hectárea debemos trasplantar 100 plantas cebo.

Igual que las trampas, las plantas cebo deben ser ubicadas antes de la siembra. Sin embargo, en caso de que éstas dificulten los trabajos de preparación del suelo, conviene colocarlas inmediatamente después de la siembra. Un buen momento para realizar el transplante es después de la segunda cruz.

Según la población de adultos o catzos en el campo, una planta cebo llega a eliminar hasta 800 adultos en un lapso de 5 días, siendo más eficaces que las trampas.

PRÁCTICA DE CAMPO

Materiales:

- Azadón
- Insecticida (Orthene o Curacrón)
- Bomba de fumigar
- Plantas pequeñas de papa

Procedimiento:

- En una parcela seleccionada para la siembra de papas, trasplantamos plantas pequeñas de papa a una distancia de 10 pasos una de otra, intercaladas con las trampas.
- A las plantas trasplantadas fumigamos con Orthene o Curacrón en las dosis indicadas anteriormente. Repetimos la fumigación cada 10 a 15 días o cuando las trampas sean renovadas.
- Observamos y recolectamos los adultos muertos que se encuentran bajo la planta cebo. Anotamos el número de catzos recolectados.

CUESTIONARIO

1. ¿Qué función cumplen las plantas cebo?
2. ¿En qué época se colocan las plantas cebo?
3. ¿A qué distancia se ubican las plantas cebo?
4. ¿Cada cuánto tiempo se vuelve a fumigar las plantas cebo?
5. ¿Cuántos adultos capturó usted en las plantas cebo?

TEMA:

EVALUACIÓN DEL NIVEL DE POBLACIÓN DE ADULTOS DE GUSANO BLANCO EN EL CULTIVO DE PAPA

OBJETIVOS

- Identificar la presencia del insecto adulto en el cultivo de papa.
- Reconocer el momento y el sitio de ingreso de adultos al cultivo.
- Reconocer la necesidad de realizar controles al cultivo.



CONTENIDO TÉCNICO

En una parcela de papa, cuando las plantas están desarrolladas, no es fácil reconocer la presencia de insectos adultos mediante el uso de trampas ni con las plantas cebo debido a que los insectos se dirigen a las plantas del cultivo.

La presencia de estos adultos se puede descubrir mediante la observación de las hojas en las que se alimentaron. Este insecto come los bordes de las hojas y deja una marca semejante a un pellizcado con la uña. Cuando la planta está pequeña come en los bordes de los brotes, y cuando la planta está desarrollada prefiere las hojas de la parte baja de la planta.

Los lugares más importantes para tomar muestras son los 5 primeros surcos de la parte inicial y los cinco de la base, así como también en las 15 primeras plantas de los bordes de la sementera.

Se puede muestrear 1 planta de cada 5. Contamos el número de puntos de consumo y comparamos los lugares de mayor presencia del insecto adulto.

PRÁCTICA DE CAMPO

Materiales:

- Campo de papa con plantas pequeñas, de hasta 10 cm
- Campo de papas con plantas próximas a presentar botones florales

Procedimiento:

- Seleccionamos las plantas a muestrear de entre los 5 primeros surcos de la parte superior y de la base del cultivo. También seleccionamos plantas de los 2 bordes.
- Procedemos a identificar un comido típico y calculamos el posible número de éstos.
- Anotamos los datos de cada planta.
- Hacemos mapas representando al campo para reconocer los sitios de mayor presencia del insecto.
- Identificamos la relación entre el número de sitios de consumo con el daño en los tubérculos que encontraremos en la cosecha.
- Relacionamos el cambio en el daño ocasionado por el insecto con las labores de control.

CUESTIONARIO

1. ¿Cómo se conoce la forma en que el insecto consume la hoja de la papa?
2. ¿Cómo reconoce el daño de más de un insecto?
3. ¿Cómo identifica el sitio de mayor presencia de insectos adultos en el cultivo?
4. ¿Cómo se explica el mayor perjuicio en un determinado lugar del cultivo?

TEMA:

CONTROL QUÍMICO ADECUADO

OBJETIVOS

- Conocer los insecticidas y dosis que debemos aplicar para controlar al adulto del gusano blanco de la papa.
- Identificar la preferencia alimenticia del catzo o adulto del gusano blanco en la planta de papa, para mejorar la eficiencia del control.



CONTENIDO TÉCNICO

Para asegurar el control de adultos del gusano blanco, recomendamos aplicaciones complementarias de insecticidas en toda la parcela mediante aspersiones dirigidas al follaje. Las aplicaciones a las hojas se harán en las primeras etapas del cultivo y no después de la floración, es decir a los 45, 60 y 90 días después de la siembra, siempre y cuando se observe la presencia de adultos de gusano blanco o en caso de una reinfestación del área. En superficies con presencia de terrones y mala hierba no es posible la eliminación completa de adultos mediante las trampas y plantas cebo.

Las aplicaciones podemos hacerlas con Orthene 2,5 g/l de agua, o Curacrón 2,5 cc/l de agua. Otros productos probados y eficientes son Triflumuron (Alcystin) y Spinosád; pero estos productos, al momento, no se encuentran disponibles en el mercado.

Después de suspender el trapeo, en cada visita debemos observar varias plantas en diferentes partes del cultivo, teniendo en cuenta el daño causado por el adulto en las hojas. Si encontramos más de 10 mordiscos de adulto por planta, significa que su población es alta. Debemos observar detenidamente la base de las plantas a fin de identificar a los catzos, ya que pueden confundirse con el color del suelo y con los terrones.

El adulto de gusano blanco puede alimentarse de cualquier hoja de la planta de papa, sin embargo, consume con mayor agrado las hojas del tercio inferior de la planta. Las hojas ubicadas en el tercio medio e inferior de la planta son las de mayor edad, poseen una mayor cantidad de azúcares y menor cantidad de alcaloides

(sabor amargo), lo que explica esta preferencia alimenticia.

A más de esta preferencia del tercio medio e inferior de la planta, también tiene predilección por ciertas hojas dentro de la rama. Consume en mayor cantidad las hojas de la parte terminal (punta), y en menor grado las hojas del medio y de la base de la rama. El insecto prefiere para su alimentación hojas de mayor edad dentro de la planta como también dentro de la rama.

Resultados de estudios demuestran que aplicaciones de insecticidas realizadas en la mitad inferior de la planta ofrecen igual resultado que las realizadas en toda la planta.

Si existe una alta población de adultos de gusano blanco en el terreno vecino hay que aplicar mayor número de veces desde el borde del cultivo de papa, 3-5 m. hacia adentro.

PRÁCTICA DE CAMPO

Materiales:

- Bomba de fumigar
- Insecticida (Orthene o Curacrón)

Procedimiento:

- Después de quitar las trampas de la parcela de papa, recomendamos realizar controles químicos.
- Las aplicaciones se deben realizar así: la primera, cuando nace la planta o tenga una altura de 10 cm aproximadamente; la segunda, 20 días después de la

primera aplicación, y la tercera, 20 días después de la segunda.

- 1 ó 2 días después de cada fumigación al follaje, para controlar gusano blanco, buscamos y contamos el número de adultos muertos en la base de la planta. Anotamos en la libreta.
- Las aplicaciones las realizamos desde la mitad de la planta hacia abajo y en las puntas de las hojas.
- Si vemos una alta población de adultos en el terreno vecino, es mejor hacer 2 aplicaciones más solamente en los bordes, a unos 3 m hacia adentro.
- Hay que fumigar una semana antes de realizar cualquier labor, como rascadillo, medio aporque o aporque.

CUESTIONARIO

1. ¿A qué parte de la planta deben dirigirse las aplicaciones?
2. ¿Por qué se debe fumigar desde la mitad de la planta hacia abajo?
3. ¿En qué épocas se debe fumigar las plantas?
4. ¿Cuántas fumigaciones es recomendable realizar al cultivo de papa?
5. ¿Cuántos adultos capturó después de las fumigaciones?

TEMA:

CONTROL BIOLÓGICO

OBJETIVOS

- Demostrar que los catzos o adultos de gusano blanco tienen enemigos naturales.
- Señalar los efectos del control biológico.
- Conocer el manejo de hongos que afectan al adulto del gusano blanco.



CONTENIDO TÉCNICO

Entre los enemigos naturales del catzo o gusano blanco se encuentran los hongos. Los hongos encontrados en el país son *Beauveria sp.* y *Metarhizium anisopliae*. Estos hongos se hallan en baja cantidad; para lograr un control del gusano blanco debemos aumentar la cantidad de hongos y luego regarlos en el campo.

Estos hongos matan al adulto. Se desarrollan internamente y luego se presentan en la parte externa del adulto, inicialmente en forma de algodón, y después muestran una consistencia granulosa; en este momento el hongo está apto para infectar a otros insectos. Las esporas es decir las semillas del hongo se adhieren al cuerpo del insecto, luego penetran en él y se desarrollan en su interior, después salen del insecto por las membranas de su cuerpo.

El mejor desarrollo de estas enfermedades se encuentra en sitios húmedos. La propagación se puede hacer en laboratorio; sin embargo, en pequeña escala, el agricultor también puede multiplicar los hongos.

PRÁCTICA DE CAMPO

Materiales:

- Insectos muertos
- Insectos enfermos
- 2 recipientes
- Hojas de papa
- Agua

Procedimiento:

- Recolectamos catzos de las trampas y plantas cebo y colocamos en un recipiente en el que se coloca hojas de papa.
- Colocamos los insectos muertos en un recipiente con suelo húmedo en la base.
- Colocamos por separado a los insectos que presentan una masa algodonosa blanca o verde. A estos insectos añadimos una pequeña cantidad de agua y con la ayuda de cualquier objeto los aplastamos. Esta solución depositamos en el recipiente donde están los insectos vivos y esperamos que se desarrolle la enfermedad.
- Si tiene una gran cantidad de insectos enfermos, se puede repetir el método pero para aplicarse a las trampas del campo.

CUESTIONARIO

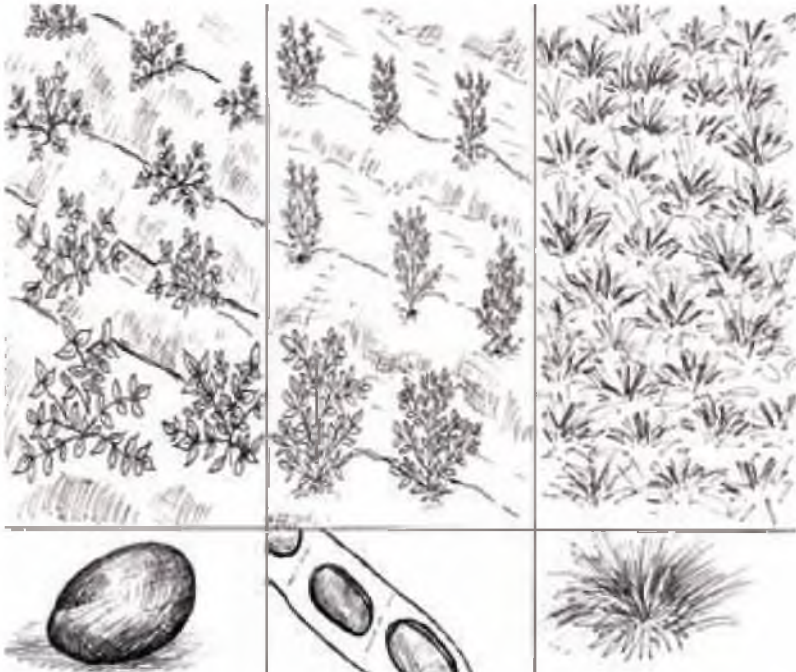
1. ¿Qué clase de enemigos naturales tiene el adulto de gusano blanco?
2. ¿Cómo se llaman los hongos que controlan a los adultos de gusano blanco?
3. ¿Cómo se desarrolla el hongo?
4. ¿Cómo se llama el hongo que produce la enfermedad?
5. ¿Cómo se realiza el sistema de multiplicación del hongo por parte del agricultor?

TEMA:

ROTACIÓN DE CULTIVOS

OBJETIVO

- Conocer la importancia de la rotación de cultivos para reducir la población de gusano blanco.



CONTENIDO TÉCNICO

La rotación de cultivos es una práctica utilizada por los agricultores desde hace muchos años, y es una manera efectiva de controlar esta plaga. La aplicación de esta práctica permite romper su ciclo biológico y por lo tanto reduce su población. La larva o gusano se alimenta del tubérculo; al cambiar de cultivo el gusano no tiene de qué alimentarse y puede morir.

Es mejor si sembramos cultivos que necesitan deshieras; esta actividad eliminará otras plantas, conocidas como las plantas hospederas, donde se esconde el adulto, y también destruirá a las plantas huachas o renacidas. Con una rotación consecutiva de 3 cultivos se logra reducir los daños en un 30%.

PRÁCTICA DE CAMPO

Materiales:

- Azadón
- Libreta de apuntes
- Lápiz

Procedimiento:

- Identificamos una parcela en la que encontremos plantas huachas, renacidas o espontáneas con los bordes de las hojas comidas en forma de media luna, miramos detenidamente la base de la planta y bajo los terrones. Anotamos lo observado.
- Con la ayuda de un azadón, sacamos una planta de papa y observamos bien. Anotamos la profundidad a

la que se encuentran los gusanos o larvas y sus características.

CUESTIONARIO:

1. ¿Cuántos catzos o adultos de gusano blanco contó en las plantas de papa muestreadas?
2. ¿Cuántos larvas o gusanos contó en estas plantas?
3. ¿Ha observado a la larva de gusano blanco alimentándose de otro cultivo que no sea papa?

TEMA:

PRÁCTICAS EN LA COSECHA

OBJETIVO

- Conocer las diferentes prácticas de control aplicables al momento de la cosecha de papa para reducir la población de gusano blanco en próximos cultivos.



CONTENIDO TÉCNICO

Debemos cosechar todas las papas. No deben quedar tubérculos en el campo, pues las papas que permanecen originan nuevas plantas y éstas aumentan la posibilidad de sobrevivencia de la plaga debido a que las larvas o gusanos se alimentan de los tubérculos y el adulto de las hojas de papa. En caso de aparecer plantas espontáneas de papa (caídas), éstas deben ser aprovechadas, inicialmente, como plantas cebo y luego desechadas.

Para un mejor control de la plaga para la siguiente siembra, muchos agricultores dejan que los cerdos, en el campo de cultivo, se coman las papas que quedan después de la cosecha.

Debemos controlar las diferentes fuentes de infestación; por ejemplo, al momento de la cosecha y selección, ponemos plásticos o mantas bajo las papas para que las larvas de gusano blanco no se regresen nuevamente al suelo.

PRÁCTICAS DE CAMPO

Materiales:

- Azadón
- Lonas, sacos o costales
- Plástico grande

Procedimiento:

- Al momento de la cosecha de una parcela de papa, tomamos la precaución de recoger todos los tubér-

culos del campo (cosecha completa), para evitar que las plantas no cosechadas den lugar al nacimiento de plantas voluntarias.

- Luego de la cosecha invitamos a la chala, esta actividad permitirá recoger los tubérculos sobrantes y reducir la presencia de papas sin cosechar.
- Para asegurarnos que el campo quede completamente limpio podemos permitir que los cerdos, después de la cosecha, se coman las papas que queden sin cosechar.
- En el lugar donde realizamos la clasificación, extendemos un plástico grande o costales abiertos y sobre éstos colocamos las papas para evitar que las larvas regresen al suelo. En estos lugares ubicamos aves para que se coman los gusanos o larvas, o directamente los eliminamos.
- La papa completamente limpia, libre de gusano blanco, la almacenamos en un lugar limpio y ventilado.

CUESTIONARIO

1. Mencione las diferentes prácticas que se pueden realizar al momento de la cosecha y describa sus beneficios.
2. ¿Para qué se pueden utilizar las plantas voluntarias o caídas?
3. ¿Por qué es importante colocar un plástico debajo de las papas cosechadas que van a ser clasificadas?
4. ¿En dónde y cómo almacena la papa que va a utilizar como semilla?

The background of the page is a detailed botanical illustration in black ink on a white background. It depicts a variety of plants, including several upright, bushy species with small, oval leaves and some flowering stems, as well as more delicate, branching plants with smaller leaves. The style is that of a scientific or artistic sketch, with fine lines and some cross-hatching for shading. The plants are scattered across the page, creating a dense, textured effect.

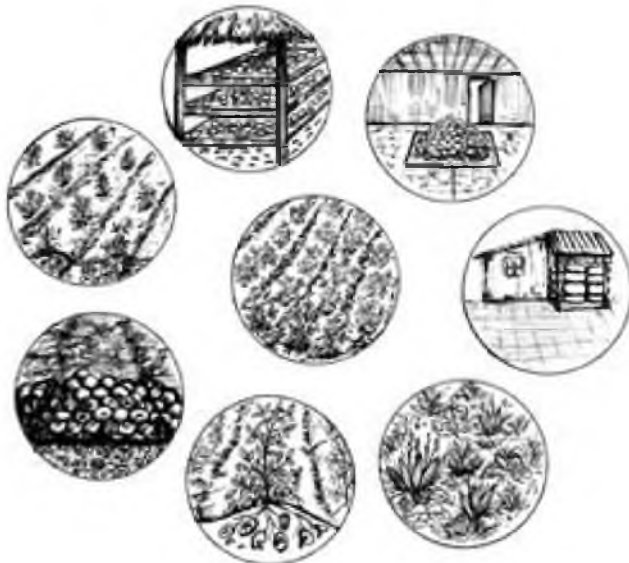
III HOSPEDEROS

TEMA:

MANERA COMO LLEGA EL GUSANO BLANCO BLANCO A NUESTRO CULTIVO

OBJETIVOS

- Conocer los diferentes lugares donde puede sobrevivir el gusano blanco.
- Identificar los sitios desde donde el gusano blanco puede invadir nuestro cultivo de papa.



CONTENIDO TÉCNICO

Las plantas o malezas que permiten el desarrollo de la larva o gusano se las conoce como hospederas. Las malezas hospederas más importantes son el llantén negro, gula, coloradilla o pactilla, lengua de vaca o *pacta*, rábano, grama y el nabo, entre otras. La sobrevivencia de la larva en malezas indica que el insecto no requiere penetrar en un tubérculo para desarrollarse y cumplir su ciclo biológico.

El insecto subsiste en un sitio en el que anteriormente hubo un cultivo de papa. Se alimenta de los tubérculos de las plantas que crecen en el campo, provenientes de la cosecha anterior y que persisten a pesar del cultivo de rotación. Éstas son las plantas remanentes, conocidas también como plantas caídas, *huachas*, *urmas*, *gualas*, renacidas o *ñahuis*.

En las épocas en las que no tenemos ninguna clase de plantas en el terreno y hay ausencia de lluvias, los adultos buscan protección en la base de las malezas de los bordes de la parcela y con las primeras lluvias se dirigen al interior del terreno en busca de nuevos sitios para refugiarse.

Los campos vecinos con suelo recién preparado o un mes después de una cosecha agusanada, o de cultivos por cosecharse, son sitios donde la población de adultos es alta. Éstos fácilmente migran hacia un nuevo terreno donde se siembra papa.

Los lugares donde se almacenan los tubérculos para semilla, especialmente debajo de la semilla sometida a verdeamiento, también son fuente de desarrollo de la plaga.

PRÁCTICA DE CAMPO

Materiales:

- Azadón
- Libreta de apuntes
- Lápiz

Procedimiento:

- Debajo de las malas hierbas de los bordes del terreno revisamos cuidadosamente la presencia de adultos de gusano blanco. Recomendamos remover ligeramente el suelo para facilitar su búsqueda debido a que en el día permanecen ocultos debajo de las malezas.
- En un terreno recién preparado o en el que hace algún tiempo hayamos cosechado papa y no esté sembrado otro cultivo, removemos ligeramente el suelo en diferentes lugares y buscamos gusanos y catzos de gusano blanco.
- Identificamos papas caídas, examinamos cuidadosamente el interior, es posible que encontremos gusanos blancos.
- Si existen plantas caídas o renacidas, observamos si las hojas presentan daños de adulto de gusano blanco.
- En la bodega de almacenamiento de semilla de papa observamos debajo de los sacos la presencia de larvas, pupas o adultos de gusano blanco. Anotamos en la libreta lo que hemos observado.

CUESTIONARIO

1. Enumere las malas hierbas que existen en los bordes de su parcela.

2. ¿En qué plantas del borde de su cultivo encontró larvas o adultos de gusano blanco?
3. ¿Localizó larvas o adultos de gusano blanco en el terreno recién cosechado?
4. ¿Encontró papas caídas con daños de gusano blanco?
5. ¿Observó daños del adulto de gusano blanco en las plantas caídas (mordeduras en forma de media luna en las hojas)?

TEMA:

**CAMBIOS EN LA POBLACIÓN
DE ADULTOS CON Y SIN MANEJO
INTEGRADO**

OBJETIVOS

- Identificar el riesgo al sembrar papa cuando la población de adultos de gusano blanco es alta.
- Demostrar la ventaja que representa la eliminación de adultos del gusano blanco de la papa al inicio y después de la cosecha.
- Comprender la relación entre el comportamiento del adulto de gusano blanco y el desarrollo del cultivo.

Población de adultos sin manejo



Población de adultos con manejo



CONTENIDO TÉCNICO

El gusano blanco de la papa es una plaga que afecta la calidad del producto, debido a la alta adaptación que alcanza entre su comportamiento biológico y el desarrollo del cultivo.

Al momento de la preparación del suelo, muchos insectos se encuentran en estado de adulto dentro de su celda pupal, y dentro del suelo. La remoción del suelo ayuda a que el insecto salga de su celda; en este momento se encuentra la mayor cantidad de adultos. Esta etapa coincide con el periodo de siembra.

Durante el desarrollo del cultivo se disminuye el número de insectos, pero los que sobreviven depositan una gran cantidad de huevos (oviposturas). Cuando se inicia el periodo de formación de las papas, también se presenta la mayor cantidad de gusanos, los cuales penetran en el tubérculo.

En la fase de cosecha de las papas, las larvas o gusanos ya abandonan los tubérculos y se dirigen al suelo para empupar. Después de 1 mes de la cosecha y hasta el tercer mes, aparecerán los nuevos insectos adultos. En este tiempo también ya se presentará el nacimiento de las nuevas plantas, es decir las huachas o renacidas, cerrando así el ciclo entre la plaga y el cultivo.

La eliminación de insectos adultos luego de la preparación del suelo y de la siembra rompe la sincronización que ocurre entre el desarrollo de la población de insectos y del cultivo.

PRÁCTICA DE CAMPO

Materiales:

- Una parcela de papa sin eliminación de insectos adultos
- Una parcela de papa con eliminación de insectos adultos mediante trampas y plantas cebo
- Libreta de apuntes
- Lápiz

Procedimiento:

- Identificamos una parcela, luego de la segunda cruz, en la que no hayamos eliminado adultos y otra en la que hayamos ubicado trampas para eliminar a los adultos del gusano blanco. En las 2 parcelas de papa ubicamos trampas y plantas cebo.
- Registramos el número de insectos capturados en ambas parcelas. Renovamos las trampas cada 15 días y aplicamos un insecticida en las plantas cebo.
- 45 días después de la siembra, suspendemos la evaluación de insectos debido a que ya no es posible su captura, porque ya no concurren a las trampas o plantas cebo.
- A partir de 15 días antes de la cosecha, colocamos nuevamente trampas y plantas cebo en las 2 parcelas hasta 3 meses después de la cosecha. Registramos los datos cada semana.
- Comparamos los resultados obtenidos en los 2 terrenos.

CUESTIONARIO

1. ¿En qué momento se encuentra la mayor población de insectos adultos en el campo?

2. ¿Por qué se presenta una alta población de adultos después de 1 mes de la cosecha?
3. ¿Cuál es el momento de mayor presencia de gusanos en el cultivo?
4. ¿Cómo se relaciona el desarrollo del cultivo con los cambios que ocurren en el ciclo de vida del insecto?



**IV
RECOMENDACIONES
SOBRE EL USO
DE PLAGUICIDAS**

TEMA:

**NIVELES TOXICOLÓGICOS
DE LOS PESTICIDAS**

OBJETIVOS

- Conocer los efectos de los plaguicidas en la salud y en la naturaleza.
- Conocer e identificar los diferentes niveles de toxicidad de los plaguicidas.

CONTENIDO TÉCNICO

El uso de plaguicidas puede complementar otros componentes de manejo de plagas.

Una vez identificado el problema fitosanitario (ausencia o presencia de plaga o enfermedad) debemos analizar las posibles alternativas de control. Uno de los aspectos importantes para la elección del plaguicida consiste en leer la etiqueta donde se nos informa el nombre del producto, instrucciones para su aplicación, nombre común del ingrediente activo, la concentración y la clase de formulación, el nombre y dirección de la empresa fabricante, el grado de toxicidad, primeros auxilios en caso de envenenamiento, antídoto recomendado y seguridades a tomar para el aplicador y el ambiente. Es pre-

ciso conocer el grado de toxicidad y las diferencias sobre su efectividad en el control.

El grado de toxicidad de un plaguicida se determina mediante la "Dosis letal 50" (DL50), que es la cantidad de producto químico que se requiere para eliminar al 50% de individuos sometidos a prueba. Además de la DL50, los plaguicidas están clasificados en categorías de acuerdo a su toxicidad. Estas categorías se identifican tanto por números (del I al IV), como por el color en la etiqueta del envase: el rojo, extremada y altamente peligroso; el amarillo, moderadamente peligroso; el azul, ligeramente peligroso, y el verde, ligeramente tóxico. A estos colores también se acompañan símbolos convencionales (calavera, huesos) que indican el grado de peligrosidad de un producto.

Los productos tóxicos pueden ingresar a las personas por vía oral, mediante la respiración y a través de la piel del cuerpo. Por esta razón es importante protegerse en todo momento.

En el medio ambiente estos productos pueden afectar a organismos benéficos.

Además, al comprar los plaguicidas debemos exigir el buen estado de los empaques y de las etiquetas: fechas de elaboración y caducidad, ingrediente activo, nombre comercial, dosificación, y con esto se evitan productos caducados o con fechas de vencimiento alteradas. Se debe utilizar la dosis recomendada; una sobredosis puede causar toxicidad al cultivo y favorece el apareamiento de problemas de resistencia de la plaga. En cambio, al usar dosis inadecuadas (altas o menores) a las recomendadas se obtienen malos controles.

PRÁCTICA DE CAMPO

Materiales:

- Envases de pesticidas
- Libreta de apuntes
- Lápiz

Procedimiento:

- Recolectamos envases de pesticidas (insecticidas, fungicidas, herbicidas).
- Observamos la etiqueta buscando una franja de color: rojo, amarillo, azul o verde; formamos grupos con los productos de acuerdo al color de la franja.
- Comparamos con la tabla 1 y los clasificamos de acuerdo a la descripción, es decir: extremadamente peligroso, altamente peligroso, moderadamente peligroso, ligeramente peligroso y ligeramente tóxico.

CUESTIONARIO

1. Anotamos el color, el ingrediente activo y el nombre comercial del producto en la siguiente tabla:

COLOR	INGREDIENTE ACTIVO	NOMBRE COMERCIAL
Rojo		
Amarillo		
Azul		
Verde		

2. De la lista de plaguicidas que anotamos en la tabla:
 - ¿Cuántos hay de sello rojo?
 - ¿Cuántos de sello amarillo?

- ¿Cuántos hay de sello azul?
- ¿Cuántos hay de sello verde?
- 3. ¿Qué color de etiqueta es más tóxica?
- 4. ¿Qué color de etiqueta es menos tóxica?
- 5. ¿Conoce casos de agricultores afectados por productos tóxicos?
- 6. ¿Qué medidas de protección debería utilizarse?

TEMA:

**PROTECCIÓN PARA EL MANEJO
DE PLAGUICIDAS**

OBJETIVO

- Conocer sobre la utilización de trajes y equipos para protegerse de los plaguicidas.



CONTENIDO TÉCNICO

Toda persona que maneje plaguicidas debe poseer una serie de conocimientos y guardar precauciones mínimas a fin de garantizar un adecuado nivel de seguridad para el operario y el ambiente. Las normas mínimas a seguir comprenden desde el momento mismo de la elección del plaguicida, su aplicación en el campo, hasta la cosecha, en la que se debe tomar en cuenta el nivel residual del pesticida en los tubérculos y en el medio ambiente.

Los productores de papa normalmente realizan varias mezclas de pesticidas con el objetivo de encontrar una mayor eficiencia en su trabajo de campo. Estas mezclas se realizan sin conocer los riesgos que implican, además del innecesario incremento económico. Sin embargo, cuando se presente este caso, no se deben mezclar productos de igual grupo químico, de igual ingrediente activo o igual modo de acción. Al preparar la mezcla, primero se deben colocar los productos formulados como polvos: polvo mojable o polvo soluble, y luego los líquidos: primero las soluciones acuosas, luego las soluciones y al final los concentrados emulsionables o aceites.

La mayoría de equipos de aplicación requieren una atención especial en su mantenimiento. Es necesario revisar las boquillas de acuerdo al tipo de producto empleado (fungicida, insecticida, o herbicida) y el cultivo (presencia o ausencia de plaga o enfermedad). Las boquillas se deben conservar en buen estado, y cuando presenten desperfectos conviene cambiarlas. Por ningún motivo se debe perforar los orificios de salida buscando mayor volumen de descarga, debido a que

se reduce la presión de salida y aumenta el tamaño de la gota.

Es aconsejable que el agroquímico se conserve en su empaque original. No se deben re-ensasar los productos y mucho menos utilizar para ello botellas, bolsas o cajas que permitan equivocaciones. No se deben reutilizar los envases; es aconsejable destruirlos y enterrarlos para evitar su uso para otros fines; no está permitido quemarlos porque los gases contienen tóxicos.

Se deben almacenar los productos tóxicos en sitios lejanos a la casa o habitación, y no pueden estar al alcance de los niños o animales. Hay que evitar su cercanía a los alimentos y fuentes de agua.

PRÁCTICAS DE CAMPO

Materiales:

- Bomba de fumigar
- Agua
- Equipo de protección (poncho, mascarilla, guantes y botas de caucho)

Procedimiento:

- Cuando vayamos a realizar una fumigación utilicemos un equipo de protección que consiste en:
 - Una máscara
 - Botas de caucho
 - Chaqueta y pantalón impermeables
 - Gafas
 - Guantes de caucho
 - Gorra

- La preparación de la premezcla es recomendable realizarla en un recipiente pequeño para luego verterla en uno de mayor volumen. En este momento hay que extremar las precauciones.
- Al momento de la aplicación debemos realizar una agitación continua de la mezcla para evitar sedimentación del producto y garantizar, así, una buena distribución sobre el cultivo.
- Procedemos a realizar la aplicación tomando en cuenta las siguientes recomendaciones:
 - No permitir que los niños manejen los plaguicidas.
 - No fumigar contra el viento.
 - Evitar las aplicaciones cuando se presagien lluvias.
 - No comer, ni fumar cuando se haga la aplicación.
 - Evitar el contacto del producto con la piel, los ojos y la boca.
 - Bañarse con abundante agua inmediatamente después de haber aplicado los productos.
 - Usar ropa limpia después de cada fumigación.

CUESTIONARIO

1. ¿Cree usted que es necesario utilizar el equipo completo para fumigar? ¿Por qué?
2. ¿Nos protegerá este equipo del contacto de los pesticidas?
3. ¿Qué debe hacer con los envases vacíos de pesticidas?
4. ¿Por qué no debemos quemar los envases vacíos?
5. ¿Por qué es importante bañarse después de fumigar?
6. ¿Por qué no debe fumar o comer mientras está fumigando?

BIBLIOGRAFÍA

- Alvarado, L. y Martínez, G. 1976. Plagas y enfermedades de la papa. Pasto, Colombia. Instituto Colombiano Agropecuario. Programa de Entomología. pp. 44 - 49.
- Calvache, G. y Alvarado, L. 1980. El gusano blanco de la papa *Premnotrypes vorax* (Hustache) y su control. Pasto, Colombia, Instituto Colombiano Agropecuario. pp. 12 - 29
- Gallegos, P., Azaquibay, C., Freire, M., R. Williams. Conozca la forma de alimentación y control del gusano blanco (*Premnotrypes vorax*) en el cultivo de la papa. INIAP.
- Gallegos, P., G. Avalos, y C. Castillo. 1997. El gusano blanco de la papa (*Premnotrypes vorax*) en el Ecuador: Comportamiento y Control. Quito, Ecuador: INIAP.
- Rogg, H. 2001. Manual de manejo integrado de plagas en cultivos de la amazonía ecuatoriana. Quito, Ecuador. IICA. 183 p.
- Pumisacho, M. y S. Sherwood (eds). 2002. El cultivo de la papa en Ecuador. INIAP y CIP, Quito, Ecuador.

La Guía de Aprendizaje aborda básicamente cuatro grandes temas acerca del control y manejo del gusano blanco de papa:

1. **Biología y comportamiento.**- Descripción del adulto del gusano blanco, su ciclo biológico, destacando que la fase de larva es la que causa los mayores daños al tubérculo. Hasta hoy, el combate del gusano blanco se dirige al control de las larvas, pero los estudios recientes orientan hacia el control de los adultos, por eso se describe el comportamiento del adulto.
2. **Manejo Integrado de Plagas (MIP).**- Su conceptualización, uso de trampas y plantas cebo para capturar adultos, control químico adecuado, rotación de cultivos y prácticas a la cosecha. Además, se introducen elementos de control biológico mediante el uso de entomopatógenos para el control de adultos.
3. **Hospederos.**- Indican acerca de las plantas en donde temporalmente se alojan los insectos.
4. **Recomendaciones sobre el uso de plaguicidas.**- Aborda niveles toxicológicos de los pesticidas; protección y precauciones que el agricultor debe tener en cuenta para el manejo de plaguicidas.

