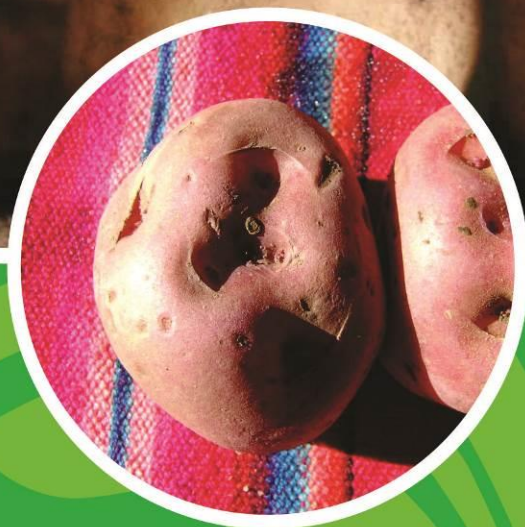




GUÍA TÉCNICA



“MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN EL CULTIVO DE PAPA”

EXPOSITOR

Ing. Mg. Sc. Rolando Egúsquiza Bayona



**PAUCARTAMBO - CUSCO
PERÚ 2013**

¡Crece el Perú rural! Crece con



Servicios financieros para el Perú rural ✓

En el 2012

- 27 mil productores agropecuarios atendidos
- 448 millones de soles en desembolsos
- Más Agencias a nivel nacional
- Nuevos productos financieros para el agro:
 - Programa 14 - Profundización Financiera
 - Credifinka - Rapiequipo - Agromaquinaria Municipal Rural
 - Crédito Forestal

Y en el 2013, "Año de la Inversión para el Desarrollo Rural y la Seguridad Alimentaria", sus metas son:

- Atender a 55,000 productores agropecuarios
- Desembolsar 750 millones de soles en créditos
- Lanzar nuevos productos financieros para el agro:
 - Factoring - Cartas Fianzas - Fideicomisos
- Ampliar la cobertura mediante la estrategia de Profundización Financiera
- Promover la capitalización del sector agropecuario
- Continuar con la reducción gradual de las tasas de interés



MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN EL CULTIVO DE PAPA

CONTENIDO

MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES DEL CULTIVO DE LA PAPA	4
I. INTRODUCCIÓN.....	4
II. MANEJO INTEGRADO DE INSECTOS PLAGA.....	5
2.1. Gorgojo de los andes.....	5
2.2 La polilla de la papa.....	10
2.3 Pulguilla saltona, piqui piqui o Epitrix.....	12
III. MANEJO INTEGRADO DE HONGOS PATOGENOS	13
3.1 La Mancha	13
3.2 La roña	17
2.3 Tizón temprano de la papa, Mancha negra, Mancha negra .	18
IV. MANEJO INTEGRADO DE ENFERMEDADES BACTERIANAS	19
4.1 Pierna negra o pudrición blanda	19
V. MANEJO INTEGRADO DE ENFERMEDADES CAUSADAS POR VIRUS	21
VI. MANEJO INTEGRADO DE ENFERMEDADES CAUSADAS POR NEMATODOS.....	22

MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES DEL CULTIVO DE LA PAPA

I. INTRODUCCIÓN

La producción de papa en Huancavelica y, en general, en la sierra del Perú se realiza en condiciones poco favorables por lo que se debe tomar en cuenta diferentes medidas para optimizar la fuerza del trabajo y el uso de insumos para reducir los riesgos e impactos negativos que producen las condiciones ambientales desfavorables propias de esta región.

En la Región Huancavelica se encuentra un gran número de variedades de papa nativa. Algunas de ellas son de mayor importancia por su área cultivada, por su adaptación y por su preferencia en los mercados locales y extra regionales.

Según el Ministerio de Agricultura, a nivel regional, durante el período 2010-2011, en Huancavelica se siembra entre 18,000 a 24,000 hectáreas de papa. Sin embargo, el rendimiento promedio es aún bajo (7 - 8 t/ha) debido a varias causas entre las que los daños causados por plagas y enfermedades son de especial importancia.

El cultivo de papa es afectado por numerosos organismos que, en determinadas condiciones, causan daño económico. Los patógenos de la papa afectan el rendimiento y la calidad de las cosechas y son insectos, hongos, bacterias, nematodos y virus los cuales dañan hojas, tallos o tubérculos; alteran el crecimiento de las plantas; causan pudriciones o malformación y afectan la apariencia comercial y calidad culinaria de los tubérculos.

Por lo expuesto, para reducir el daño de las plagas y enfermedades del cultivo de papa, es necesario implementar el Manejo Integrado. Este sistema de protección del cultivo utiliza varias medidas de prevención y control, permite a los productores reducir los costos de producción por el menor uso de plaguicidas sin que disminuya la productividad, sin afectar el medio ambiente y sin que los organismos causantes de las plagas y enfermedades se hagan más agresivos.

II. MANEJO INTEGRADO DE INSECTOS PLAGA

Existen numerosas especies de insectos que causan daño por sus hábitos de alimentación al ser comedores, barrenadores, minadores o picadores-chupadores de hojas o tallos de la planta o por ser comedores, minadores y barrenadores de tubérculos. De ellos, los más frecuentes y, por lo tanto, más importantes son el Gorgojo de los Andes, las polillas y la pulguilla, piqui piqui o *Epitrix*.

2.1. Gorgojo de los andes

El gorgojo de los Andes es considerado como plaga clave para el cultivo de la papa. Los adultos son de color marrón claro a oscuro y miden de 6 a 8 mm, no vuelan y se trasladan caminando. Los huevos son de color blanco a crema y miden hasta 1 mm de tamaño. Las larvas son de color crema claro y la cabeza de color marrón, mide hasta 8 mm. Las pupas son de color blanco crema y pueden medir hasta 6 mm.

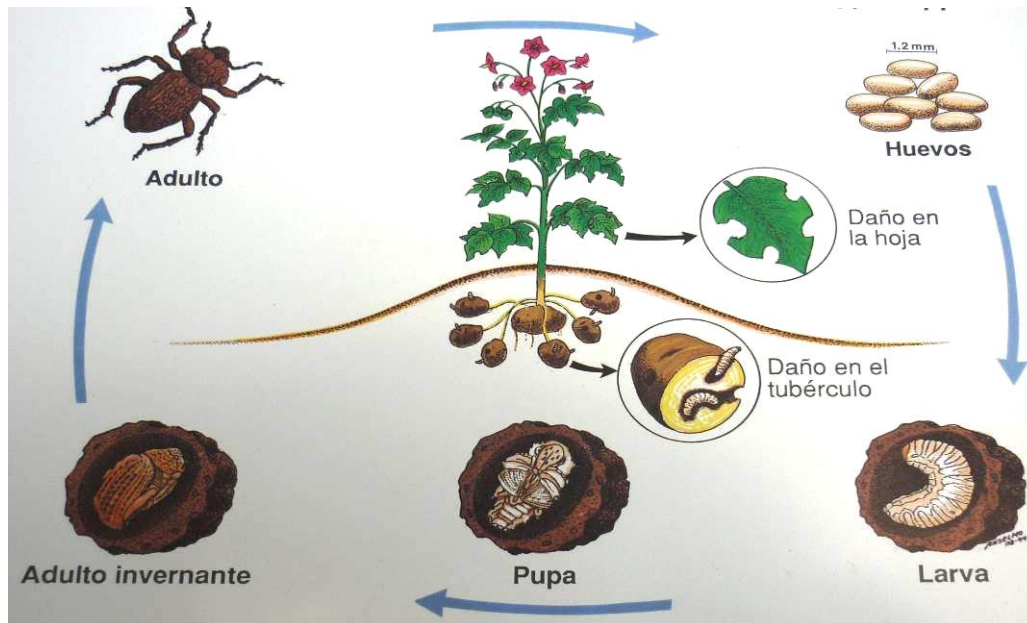


Ciclo Biológico.

Existe una sincronización biológica entre el insecto, la planta y el medio ambiente. Los adultos aparecen cuando las plantas de papa inician su desarrollo en campo (noviembre y diciembre) al mismo tiempo realizan la puesta de huevos; las larvas aparecen al

desarrollo y madurez de los tubérculos (febrero a junio). En los meses junio a setiembre, cuando no hay cultivo de papa en campo, el gorgojo se encuentra debajo del suelo en estado de pupa.

Ciclo Biológico del Gorgojo de los



Los adultos viven alrededor del cuello de la planta en grupos de varios adultos entre hembras y machos, en el día se encuentran escondidos debajo de las piedras, terrenos o restos vegetales cerca a los tallos de la planta; los adultos son de actividad nocturna, suben a las hojas de la planta, se ubican en el borde de los folíolos, se alimentan dejando señas en forma de media luna, luego regresan al suelo para continuar con la cópula y la puesta de huevos. Una hembra puede poner entre 30 a 600 huevos durante 3 meses.



Huevos de Gorgojo de los Andes en rastrojo vegetal

Al término del estado pupal se inicia el estado del adulto invernante que permanece dentro del suelo hasta que salen al exterior en los meses de octubre a diciembre, coincidiendo con las primeras lluvias y cuando los agricultores inician las siembras y se desarrollan las plantas de la papa.

Una parte de larvas quedan en el campo cosechado o en campos abandonados por el alto daño del gorgojo; en lugares donde se amontó la papa durante la cosecha y, también, en el almacén.

En estos lugares salen las larvas del tubérculo e ingresan al suelo para empupar para luego convertirse en adultos, desde donde se trasladan a campos de papa de la nueva campaña agrícola.

En el cuadro se presenta datos de la duración (días) del ciclo biológico de dos especies importantes de gorgojos de la sierra centro y sur del Perú.

Estados de desarrollo	<i>P. suturicallus</i> * (días)	<i>P. latithorax</i> ** (días)
Incubación	32.69	47.75
Larva	45.80	33.23
Prepupa	42.70	26.00
Adulto invernante	115.00	No registrado
Total desarrollo	295.52	145.48

*Alcázar (1976); **Tisoc (1989).

Manejo integrado:

Empleo del hongo *Beauveria*: Beauveria es un hongo nativo que infecta adultos, larvas y pupas del gorgojo de los Andes. Los gusanos del Gorgojo salen de los tubérculos ingresan al suelo y se contaminan con el hongo, posteriormente mueren; de esta manera, no se convierten en adultos y se anula la reproducción. La aplicación del hongo (2 kg por m²) se realiza antes de almacenar los tubérculos. El hongo puede adquirirse en las Estaciones Experimentales del INIA.

Uso de pollos como predadores de larvas y pupas en campo y durante la selección.- Después de la cosecha los tubérculos dañados deben ser seleccionados y luego amontonados sobre una manta de plástico; las larvas salen de los tubérculos y se quedan sobre la manta, porque no pueden pasar esta barrera. En estas condiciones las aves domésticas (pollos, gallinas) pueden alimentarse de las larvas. Una gallina consume hasta 4500 larvas por día.



Otros controladores biológicos. En el campo se encuentran predadores de huevos, larvas y pupas del gorgojo como son los insectos Coleopteros de la familia Carabidae.

También, en fuentes de infestación en campo se ha observado la predación de varias especies de aves, el más importante es el Falcónido (*Megaloptyx sp.*), que migra hacia los campos cosechados de papa y se alimenta de larvas y pupas que se encuentran debajo del suelo.

Remoción del suelo para destruir los focos de infestación.- El suelo o piso de los lugares donde se amontonaron los tubérculos durante la cosecha y selección en el campo, antes del almacenamiento o en el almacén definitivo, deben ser removidos manualmente para exponer las pupas hacia la superficie del suelo; la remoción debe realizarse hasta una profundidad de 15 a 20 cm tratando de destruir los terrones, de esta manera las pupas morirán por efecto de heladas, frío y sol directo. Esta actividad debe realizarse en julio y agosto.

Uso de zanjas perimetrales alrededor del almacén.- Para que los gorgojos queden atrapados en el fondo de la zanja debe colocarse un insecticida, plantas de papa (huacha), terrones o rastrojo.

Todos los días debe recogerse los adultos de gorgojo que quedan debajo de estas trampas.

Control del gorgojo dentro del Cultivo:

Recojo manual de Adultos.- Los adultos de gorgojo no vuelan y pueden ser recogidos durante la noche. El procedimiento consiste en sacudir las plantas sobre plásticos, baldes u otros. Los adultos caen sobre estos depósitos y luego se les recoge para eliminarlos.



Eliminación de plantas espontáneas.- Las plantas de papa de cosechas anteriores (Huachas, shihuas, turas, kipas) hospedan una gran cantidad de gorgojos por lo que es necesario eliminarlas.

Uso selectivo de insecticidas.- Las aplicaciones de insecticidas deben ser dirigidas como barreras al contorno del campo, tomando en cuenta que el ingreso de los adultos al cultivo es por los bordes.

Cosecha oportuna: En campos con presencia de gorgojo no debe postergarse la cosecha. Se recomienda muestrear el campo de papa para determinar el grado de daño de larvas en los tubérculos.

Uso de mantas a la cosecha.- El principio de esta medida es impedir que la larva ingrese al suelo para completar su desarrollo después que ha abandonado el tubérculo. Las mantas que pueden ser de plástico, tela u otros, deben ser usadas al momento de la cosecha en el campo y durante la selección del tubérculo antes de su comercialización o antes de su almacenamiento.

Soleado de tubérculos dañados.- Al estar fuera del suelo, las larvas abandonan los tubérculos a las 48 horas quedando los tubérculos casi libres de larvas a los 10 días aproximadamente. El soleado puede ser directo o indirecto.

Uso de almacenes de luz difusa: Los almacenes de luz difusa evitan que los tubérculos estén en contacto con el suelo y facilitan la caída de las larvas al suelo donde pueden ser controladas con polvos o afectadas si se espolvorea el suelo con cal o ceniza.

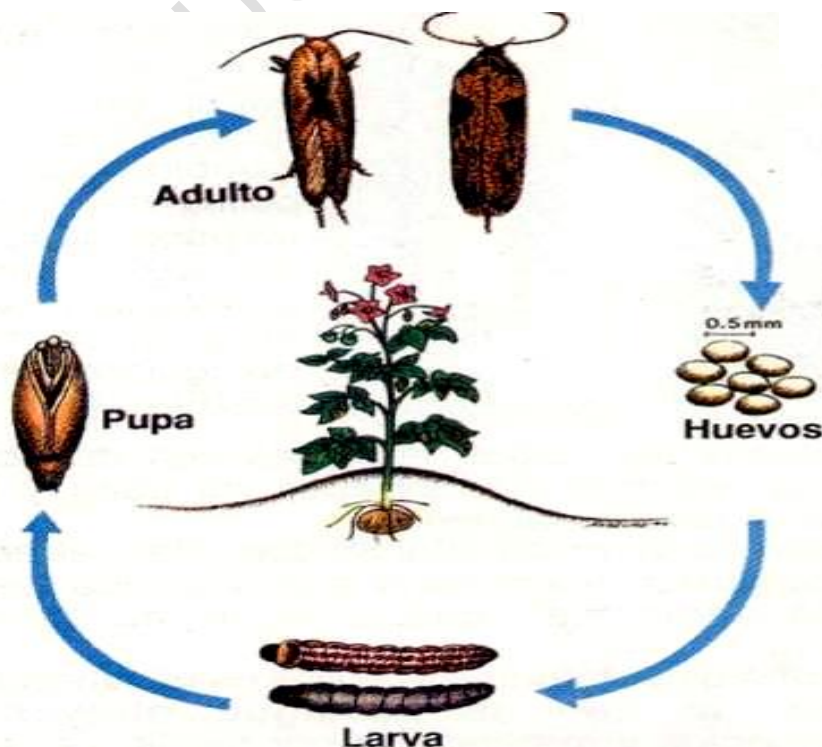
2.2 La polilla de la papa

La polilla de la papa en la zona andina es importante solo a nivel del almacén, en campo se comporta como plaga sin importancia económica, de manera el manejo integrado está dirigido solo para proteger los tubérculos almacenados.

Ciclo Biológico:

Los adultos hembras depositan sus huevos sobre el tubérculo, las larvas al nacer ingresan al tubérculo, al alimentarse producen galerías y llenan de excremento; las larvas maduras salen del tubérculo y empupan en la superficie del tubérculo o también en la superficie del suelo, pared o envases (sacos). Los adultos nacen y continúan nuevamente su ciclo de reproducción.

Ciclo biológico de la polilla



Duración (días) del ciclo biológico de dos especies de polillas

Estado	<i>P. operculella</i> *	<i>S. tangolias</i> **
Huevo	5-15	12.69
Larva	11-30	33.39
Pre-pupa	----	7.92
Pupa	6-30	19.75
Adulto	10-30	19.52
Duración	22-75	93.27

Palacios (1997); Rodríguez (1990)

Manejo integrado:

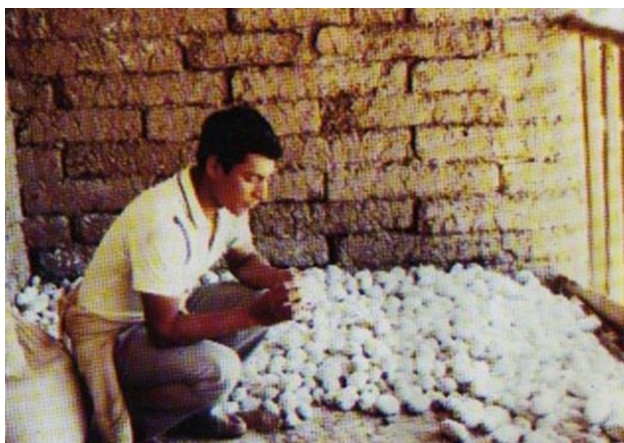
Uso de arcilla fina, Ccontay o Ceniza.

Estos productos protegen los tubérculos del daño de la polilla. Se usan mullidos y se espolvorean a los tubérculos, haciendo una cobertura total; estos, al igual que el Baculovirus se usan en almacenes de papa para el consumo familiar o para semillas.

Feromona sexual: La feromona sexual de la polilla es una sustancia que permite atraer y capturar a los machos por lo que las polillas hembras no podrán reproducirse y no habrán larvas para el daño al tubérculo. El Centro Internacional de la Papa, comercializa la feromona sexual para ambas especies de la polilla. En la sierra la feromona se usa solo a nivel de almacén. La durabilidad de la feromona es de hasta un año.

Uso de Baculovirus: Es una medida de control biológico.

Baculovirus es un virus que infecta a las larvas de la polilla y no permite su desarrollo. La forma de presentación del Baculovirus es en polvo blanco el que se espolvorea a los tubérculos hasta que la superficie quede completamente blanca.



Exterminador de la polilla: Es otro controlador biológico. Es una bacteria (*Bacillus thuringiensis*) que se comercializa en forma de polvo de color crema y se aplica como el Baculovirus. El uso de este producto es dirigido a los tubérculos destinados a la semilla.

Uso de plantas repelentes: Es una modalidad de control etológico en tubérculos almacenados; consiste en el uso de plantas con fuerte olor como son la Muña, Eucalipto, Molle o Lantana.

2.3 Pulguilla saltona, piqui piqui o Epitrix

Insecto de tamaño pequeño (1-2 mm) con cuerpo negro o marrón oscuro brillante cuyas patas traseras les permiten dar saltos como las pulgas domésticas.

Los adultos se alimentan de hojas a las cuales les causan perforaciones pequeñas; las larvas se alimentan de tallos subterráneos, raíces y estolones de la planta.

Durante la tuberización las larvas minan (raspan) la superficie del tubérculo afectando su calidad comercial.



Adultos de Epitrix y signos de daño en un tubérculo

Control integrado:

Rotación de cultivos y eliminación de plantas voluntarias:

Sembrar cereales después de la cosecha de papa y eliminar las plantas “huachas” para reducir la población de larvas y adultos.

Remoción del suelo: El barbecho y la remoción del suelo durante el cultivo (deshierbo, aporque) permite descubrir larvas y exponerlos al medio ambiente adverso.

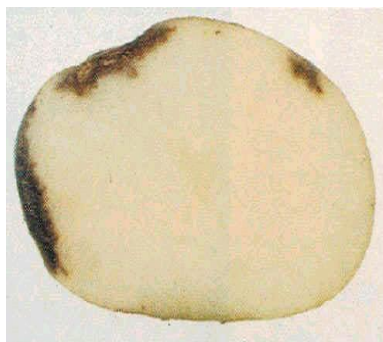
Riegos pesados: Recomendable cuando se dispone de canales de riego en periodos de escampe o veranillos (ausencia de lluvia) que favorecen la mayor actividad reproductiva de los adultos.

III. MANEJO INTEGRADO DE HONGOS PATOGENOS

El cultivo de papa es afectado por numerosas especies de hongos que causan enfermedades en las plantas o en los tubérculos afectando, de esta manera, la producción y la calidad de las cosechas. La ranca, mancha negra, roña y verruga son las enfermedades causadas por hongos más frecuentes en Ayacucho.

3.1 La Ranca

La ranca es una enfermedad que causa daños en las hojas, tallos, bayas y tubérculos de papa.



Síntomas típicos de ranca en hojas y tubérculos



**Vista microscópica de la estructura de propagación de ranchara
(esporangioforo y esporas)**

La ranchara ocasiona daño a las hojas donde aparecen manchas húmedas de color marrón de tamaño pequeño a grande el que se extiende a los tallos. La mancha marrón es la muerte de las células.

Después de la cosecha las estructuras de propagación de la ranchara permanecen en los restos de la planta y tubérculos; los campos con plantas espontáneas o K'ipas de papa son otra fuente de permanencia e infestación del hongo en el campo. Cuando se reinicia la campaña agrícola de papa y las condiciones ambientales son favorables, el hongo inicia la infección en nuevos campos del cultivo de la papa.

Condiciones favorables para la presencia de la ranchara.

- Alta humedad del ambiente (70 a 90 %) originada por las lluvias continuas, lloviznas permanentes y neblina durante 3 a 4 días en forma continua.
- Temperatura del ambiente de 15 a 20 °C por un tiempo no menor de 4 horas por día.
- Lluvias interrumpidas con horas del sol; estas condiciones crean microclima al pie de la planta y la ranchara empieza a aparecer en las hojas más viejas.
- Alta densidad de siembra o sea plantas de papa muy juntas

Manejo Integrado de la Rancho.

- Utilizar variedades resistente a la enfermedad.
- Selección rigurosa de los tubérculos semilla.
- Utilizar semilla certificada.
- Desinfección de semillas.
- Siembra en la época de siembra en la que el desarrollo del cultivo no coincida con los periodos favorables a la enfermedad.
- Evitar la siembra en terrenos con drenaje deficiente o susceptible al anegamiento.
- Rotación de cultivos, no se debe sembrar papa en campañas sucesivas, sino rotarlas con otros cultivos como maíz, arveja, haba o trigo.
- Recoger los restos de la cosecha (hojas, tallos y tubérculos), retirarlos del campo para luego enterrar o quemar.
- Sembrar a mayor distanciamiento entre surcos y entre plantas para una mejor ventilación.
- Orientar a los surcos en dirección a la corriente del viento.
- Orientación de los surcos según las curvas de nivel para evitar el encharcamiento de agua en los surcos.
- Fertilización adecuada, priorizando los fertilizantes Fósforo y Potasio; evitar altos niveles de fertilización nitrogenada y evitar el desarrollo excesivo de la planta (altura y frondosidad).
- Utilizar fungicidas de contacto cuando se presenten condiciones ambientales favorables para la rancho, y fungicida sistémico cuando se observa inicio de infección.
- Inspeccionar los campos de papa cada 3 o 4 días y evaluar las plantas que se encuentra al medio del campo del cultivo.

Control químico de la rancho:

El uso de fungicidas es una alternativa a la que se recurre cuando las otras medidas de prevención y control no son suficientes para reducir los daños.

Los fungicidas pertenecen a diferentes grupos químicos de acuerdo a sus ingredientes activos. Unos son de acción preventiva o de contacto y otros son de acción sistémica. Lo recomendable es el uso alternado de ingredientes activos.

Fungicidas de contacto o preventivos (ingredientes activos y nombres comerciales)

MANCOZEB	Dithane M-45 Evitane 80 PM Mancozil Manganeb Plus Manzate Manzeb	Manzin Nemisor Quimizeb Sancozeb S-Kekura Hieloxil
PROPINEB	Antracol Invento	
METIRAM	Polyram DF	

Fungicidas sistémicos (ingredientes activos y nombres comerciales)

CYMOXANIL	Attack Curathane Curtine	Fitoraz Curzate Cymozate
METALAXIL	Fitoklin Ranchapaj Ridomil Gold	Vacomil Metaranch
BENALAXIL	Amalfi Galben	Benaxil
DIMETOMORPH	Acrobat	Forum

3.2 La roña

La roña es una enfermedad que afecta la calidad de los tubérculos. La severidad de los daños que causa depende de la variedad, grado de infección del suelo y condiciones de humedad y temperatura del suelo.



Además, la roña es importante porque es vector del virus mop top de la papa. En el Perú está localizada sólo en la sierra y los daños con mayor incidencia se presentan en los cultivos de papa ubicados entre 3200 y 3800 m de altitud.

La enfermedad afecta raíces y estolones muestran agallas o tumores de tamaño de la cabeza de un alfiler, inicialmente de color blanco, luego se tornan de color marrón a marrón oscuro. En tubérculos Los tubérculos enfermos muestran pústulas que son inicialmente lisas, de color blanquecino y de 2 a 3 mm de diámetro.

Ciclo de la enfermedad:

Las masas de esporas se conservan en el suelo; cuando son estimulados por las raíces de plantas susceptibles, germinan produciendo zoosporas primarios los cuales infectan a las células epidérmicas de las raíces, estolones o pelos radicales donde producen masas multinucleares que origina a las zoosporas secundarias, los cuales infectan a las raíces y tubérculos donde se multiplican formando las lesiones o pústulas típicas dentro de las cuales se forman las masas de esporas de descanso.

Para el desarrollo de la enfermedad se requiere humedad en el suelo y una temperatura entre 16 a 20 °C.

El hongo sobrevive en el suelo por medio de las soras que contienen los esporangios de descanso en las raíces. La sobrevivencia se da también en tubérculos y en estiércol del animal que ha consumido el tubérculo infectado.

Control integrado de la roña:

- Utilizar como semilla tubérculos sanos.
- Realizar rotaciones de cultivo por más de 6 años.
- No incorporar a los campos de papa estiércol de animales que hayan consumido tubérculos infectados.
- Sembrar pastos y otras gramíneas además de otras plantas que no sean hospedantes del hongo que causa la roña.
- Uso de fungicidas y fumigantes para la desinfección de tubérculos con productos como benlate, mancozeb, Homai, antes de la siembra.

2.3 Tizón temprano de la papa, Mancha negra, Ranza negra

Afecta las hojas produciendo lesiones más o menos circulares con anillos concéntricos de color marrón oscuro. La enfermedad se inicia en las hojas inferiores y cuando hay condiciones favorables avanza a las hojas superiores. Con el daño avanzado las hojas se vuelven cloróticas, se secan y mueren.



**Lesiones causadas por la
mancha negra o *Alternaria***

Las condiciones favorables son temperaturas que fluctúan de 20 a 25 °C y la humedad relativa ligera. Presencia de lluvias ligeras pueden estimular el desarrollo de la enfermedad.

Manejo integrado de manchas foliares:

- Evitar la siembra de papa en campañas sucesivas.
- El riego por aspersión puede estimular el inicio de la infección de la enfermedad.
- Promover el riego por gravedad hasta antes de la floración de las plantas.
- Destruir los desechos de las plantas de la campaña anterior.
- Uso de fungicidas de contacto y sistémico mencionados para la rancho.

IV. MANEJO INTEGRADO DE ENFERMEDADES BACTERIANAS

Las bacterias que causan enfermedades en el cultivo de papa son menos numerosas y son las responsables de toda clase de pudriciones húmedas. La pierna negra y la marchitez bacteriana son las más importantes aunque esta última se presenta solamente en determinadas condiciones y regiones del Perú.

4.1 Pierna negra o pudrición blanda

La enfermedad es causada por una bacteria que produce pudrición húmeda y acuosa de color blanco o pardo con olor desagradable. La pudrición se inicia en las lenticelas o heridas y se propaga rápidamente por todo el tubérculo.

En el almacén la pudrición blanda es favorecida si se almacena tubérculos húmedos, con mala ventilación y alta humedad relativa. Los daños (golpes) a los tubérculos durante la cosecha, las heridas causadas por insectos u hongos favorecen la penetración de la bacteria.

**Planta con síntomas
característicos de
pierna negra**



Manejo integrado de la pierna negra o pudrición blanda:

- ✓ Identificar los terrenos libres de la enfermedad
- ✓ En suelos no infestados utilizar semilla libre de la enfermedad.
- ✓ No cortar los tubérculos semilla.
- ✓ Sembrar en suelos con buen drenaje.
- ✓ Minimizar las labores que causan daños a la planta.
- ✓ Realizar un solo aporque y lo más temprano posible.
- ✓ Utilizar fertilizantes o enmiendas que contienen calcio.
- ✓ Evitar el exceso de fertilización nitrogenada (orgánica o mineral)
- ✓ Eliminar las plantas con síntomas de pierna negra.
- ✓ Regar con agua libre de la bacteria (preferible de pozo).
- ✓ Evitar el riego excesivo.
- ✓ Controlar los insectos en el cultivo y nematodos en el suelo
- ✓ Cosechar tubérculos maduros y lo más temprano posible
- ✓ En la cosecha y transporte evitar golpes o heridas a los tubérculos
- ✓ Recoger todos los tubérculos en la cosecha (los dañados y podridos deben ser enterrados o incinerados)
- ✓ Rotar con cultivos no susceptibles (gramíneas, pastos, quinua y kiwicha); no sembrar hortalizas.
- ✓ Desinfectar los almacenes, las cajas, herramientas y máquinas con solución de hipoclorito de sodio (lejía) al 1 %.

- ✓ Secar los tubérculos antes de almacenar para favorecer la cicatrización de las heridas.
- ✓ Almacenar bajo luz difusa ó en almacenes bien ventilados.
- ✓ Controlar los insectos (gorgojos, polillas) y las enfermedades causadas por hongos fungosas como es pudrición seca.

V. MANEJO INTEGRADO DE ENFERMEDADES CAUSADAS POR VIRUS

Los virus comprenden un grupo muy numeroso de patógenos que causan enfermedades en la planta de papa las cuales son hasta cierto punto difíciles de reconocer. Los virus pueden ser observados sólo con el microscopio electrónico.

Los virus y las enfermedades que producen son de importancia económica porque reducen el rendimiento y afectan la calidad, son de amplia distribución, de rápida diseminación y son difíciles de controlar.



**Planta de papa infectada
con el virus Moteado
Andino (Foto: CIP)**

Las enfermedades causadas por virus producen diferentes síntomas en la planta (amarillamiento, mosaicos, enanismo, encrespamiento) y en los tubérculos producen deformación, muerte de células tanto en la piel como en los tejidos internos.

Manejo integrado de enfermedades causadas por virus:

- ❖ Descarte de plantas con síntomas.

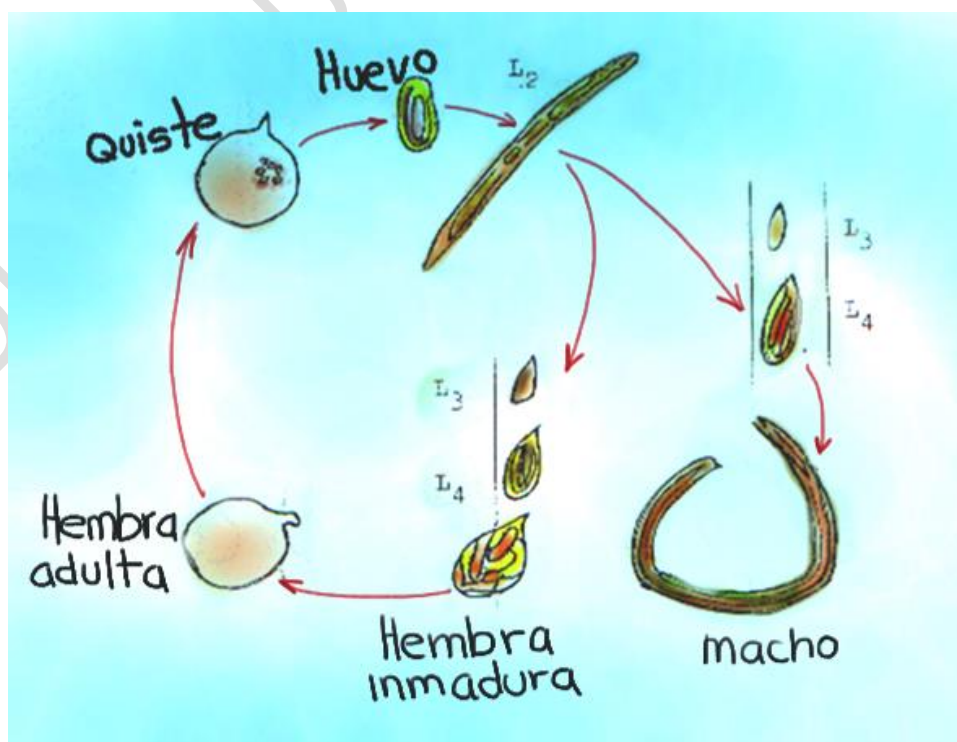
- ❖ Selección positiva para producción de semilla
- ❖ Control de vectores (pulgones)
- ❖ Evitar excesivo contacto mecánico de plantas
- ❖ Uso de semilla certificada

VI. MANEJO INTEGRADO DE ENFERMEDADES CAUSADAS POR NEMATODOS

Aún cuando se conocen varias especies de nematodos que afectan al cultivo de papa, el Nematodo quiste de la papa es el más importante porque se encuentra en muchas zonas productoras de papa en la sierra del Perú.

Las larvas del nematodo quiste causan lesiones en las raíces y estolones lo que favorece el ingreso y desarrollo de bacterias y hongos. Son como pequeños gusanos incoloros (translúcidos); se encuentran en los pelos radiculares de las raíces de la planta, su aparato bucal es en forma de un estilete, el cual introduce a las células y succiona la savia de la planta.

Ciclo biológico del nematodo del quiste de la papa



El cuerpo de los nematodos hembra adquiere forma de un globo, mide de 0,5 a 1 milímetro y presenta color blanco que al madurar adquiere color marrón. Una hembra madura adquiere el nombre de quiste y en su interior contiene hasta 600 huevos.



Hembras del nematodo quiste de la papa adheridas a las raíces

Las plantas afectadas son de menor porte y menor vigor y producen menor número tubérculos de menor tamaño. Los síntomas que presentan las plantas afectadas son similares a los producidos por deficiencia de agua o nutrientes

Control integrado del nematodo quiste de la papa:

El nematodo con el manejo integrado es posible disminuir las poblaciones a niveles que no ocasionen daños importantes.

El control de nematodo quiste se dificulta debido a que una vez establecido en el suelo es difícil su erradicación, debido a que el quiste es muy duro y resistente a condiciones externas adversas; debido a que se presenta en altas densidades poblacionales y a su facilidad de reproducción.

En el manejo integrado de esta plaga se recomienda las siguientes medidas:

Rotación de Cultivos: El cultivo de la papa, es el hospedero principal para esta plaga, esta situación permite rotar con otras especies cultivadas. Los cultivos andinos que forman parte de los sistemas agrícolas tradicionales como la quinua, el tarwi, el maíz, las habas, el olluco, la avena y la cebada, ofrecen las mejores opciones en el manejo integrado del nematodo.

La siembra de maíz, olluco y habas durante dos campañas para luego sembrar papa, permite buen rendimiento y buena rentabilidad.

Remoción del suelo: Permite exponer las capas inferiores del suelo al calor y a la desecación y recibir la radiación solar, factores que afectan la viabilidad del nematodo quiste. La eliminación de plantas voluntarias después de un cultivo de papa, es una práctica imprescindible que se debe aplicar conjuntamente con la siembra de cultivos no hospedantes o con el descanso de los terrenos.

Abonamiento orgánico: La incorporación de enmiendas orgánicas al suelo y la descomposición de sus componentes han contribuido al buen desarrollo de la planta en consecuencia a tolerar el daño del nematodo. Los abonos orgánicos producen compuestos tóxicos que provocan la muerte de los nematodos o reducen la multiplicación del nematodo.

El estiércol de ave (gallinaza) y vacuno, constituyen la fuente de materia orgánica con mayores posibilidades para incrementar el rendimiento de los tubérculos de papa tanto en cultivares susceptibles como en los tolerantes como Yungay. La gallinaza debe aplicarse antes o al momento de la siembra y como mínimo 10 t/ha.

Abonamiento inorgánico: El uso de los fertilizantes como la urea (compuesto nitrogenado amoniacal) tiene efecto nematicida. El fósforo y potasio, también afecta a los nematodos, porque intervienen en la estructura de las paredes celulares de las plantas,

favorecen el crecimiento, el vigor y la lignificación de las raíces que son más difíciles de ser penetrados por el nematodo.

El calcio es otro elemento importante, es el principal compuesto de la lámina media de la célula por lo que una planta con buen suministro de calcio puede dificultar en forma relativa la penetración del nematodo a la planta, por la mayor lignificación y mayor crecimiento de las raíces.

Control biológico: Existen numerosos reportes de asociación entre el nematodo parásito, los hongos, y otros microorganismos que se alimentan del nematodo.

Plantas Antagónicas: Algunas plantas exudan a través de sus raíces sustancias que pueden tener efectos diversos en el comportamiento de los nematodos parásitos de plantas. Los modos de acción de estas sustancias pueden ser:

- a. Estimular la eclosión de los huevos, pero no son hospedantes. Como el caso de la quinua o el zapallo.
- b. Inhibir la eclosión de huevos de **Globodera** spp. Ejm: *Brassica nigra*.
- c. Exudar sustancias tóxicas a los nematodos como el Tarhui o chocho.
- d. Neutralizar el efecto de estimulación de la eclosión, Ejm: *Brassica nigra* y *Lepidium sativum*.

Uso de variedades resistentes: Es una de las medidas más efectivas de control en campos infestados. Disminuye la población del nematodo, mejora los rendimientos, permite utilizar intensivamente los campos de producción evitando los periodos de descanso y acorta los ciclos de rotación. Sin embargo la obtención de cultivares resistentes se ve dificultada por la variabilidad de razas del nematodo.

Los trabajos de investigación orientados a la búsqueda de fuentes de resistencia a estas razas y la incorporación de estas fuentes en variedades comerciales, requiere de mucha labor y de años de estudios.

En Perú se cuenta con las variedades “Maria Huanca” y “Wankita” que son resistentes al nematodo quiste. Las variedades Yungay, Renacimiento, Canchan, Kori y Amarilis son tolerantes.



Tubérculos de las variedades María Huanca (izquierda) y Wankita (derecha) resistentes al nematodo quiste de la papa

Control Químico: Los nematicidas del grupo de los organocarbamatos, especialmente Aldicarb y Oxamyl, han demostrado que mejoran los rendimientos del cultivo de papa en campos infestados.

0800-1-6060

*¡La línea gratuita para el
Productor Agropecuario!*

¡Llámanos GRATIS!*

*Desde cualquier teléfono fijo o celular(**) a nivel nacional.*

Atendemos tus consultas sobre:

- **Productos Financieros**
- **Promociones Comerciales**
- **Asistencia Técnica**



 **Agrobanco**

Servicios financieros para el Perú rural ✓

Atención de lunes a viernes de 9 am. a 6 pm. y sábados de 9 am. a 1 pm. - www.agrobanco.com.pe

* Servicio Gratuito para brindar información a los clientes y público en general. No es el procedimiento regular para reclamos y/o quejas; en dichos casos, deberán presentarse a través de la página web: www.agrobanco.com.pe o en los formularios que se encuentran en nuestras oficinas a nivel nacional. ** Servicio limitado. En el caso de celulares sólo es sin costo para llamadas desde Movistar. Ley 29888 que modifica la Ley 28587 y Resoluciones de la SBS N° 1765-2005, 905-2010, 8181-2012.



Agrobanco

Servicios financieros para el Perú rural



2013

Enero Qholla poqo killa

D	L	M	M	J	V	S
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

Febrero Hatun poqoy killa

D	L	M	M	J	V	S
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28		

Marzo Pawkar waray killa

D	L	M	M	J	V	S
31					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

Abril Ayiway killa

D	L	M	M	J	V	S
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

Mayo Aymuray killa

D	L	M	M	J	V	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

Junio Inti raymi killa

D	L	M	M	J	V	S
30						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29

Julio Anta situwa killa

D	L	M	M	J	V	S
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

Agosto Chakra yapuy killa

D	L	M	M	J	V	S
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

Setiembre Tarpuy killa

D	L	M	M	J	V	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

Octubre Kantarya killa

D	L	M	M	J	V	S
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

Noviembre Ayamarca killa

D	L	M	M	J	V	S
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

Diciembre Qhapaq raymi killa

D	L	M	M	J	V	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

Año Internacional de la Quinoa

www.agrobanco.com.pe

Agrofono Línea Geahulla

0800-1-6060

Luna Creciente ● Luna Nueva ○ Cuarto Menguante ● Luna Llena ●

