



GUÍA DE MANEJO DE LA PUNTA MORADA DE LA PAPA

Manual técnico No. 104



GUÍA DE MANEJO DE LA PUNTA MORADA DE LA PAPA

INIAP-ESTACIÓN EXPERIMENTAL SANTA CATALINA

2018



GUÍA DE MANEJO DE LA PUNTA MORADA DE LA PAPA

Manual Técnico

No. 104

PRIMERA EDICIÓN
2018

Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP)
Estación Experimental Santa Catalina
Panamericana Sur Km 1, Cantón Mejía, Provincia de Pichincha
Casilla: 17-01-340
Teléfono: (593 2) 3076002
e-mail: iniap@iniap.gob.ec

Diseño y diagramación:

Unidad Comunicación Social INIAP.

Revisión Técnica:

Comité de Publicaciones Estación Experimental Santa Catalina del INIAP
Dirección de Investigaciones INIAP
Dirección de Transferencia de Tecnología INIAP

La cita de esta publicación es:

Cuesta X., Peñaherrera D., Velásquez J., Castillo C. (2018) Guía de manejo de la punta morada de la papa.

No está permitida la reproducción total o parcial de esta publicación, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito de la institución.

INTRODUCCIÓN

La punta morada de la papa (PMP) es uno de los principales problemas que afectan al cultivo de papa en Estados Unidos, México y Centroamérica. Se estima que los daños causados por esta enfermedad pueden alcanzar pérdidas de hasta el 100%. Se reportan como agentes causales a los fitoplasmas. Los cuales son microorganismos, patógenos parecidos a las bacterias, son parásitos obligados localizados en el floema de la planta y transmitidos por insectos vectores.

Además, la transmisión de la enfermedad puede darse a través del uso del tubérculo semilla, alcanzando hasta el 96% dependiendo de la variedad y la forma de transmisión.

SÍNTOMAS

Las plantas enfermas presentan un desarrollo anormal, algunas presentan enanismo, otras sobresalen, las hojas superiores se enrollan, se tornan amarillas o moradas, los peciolo de las hojas se ensanchan, existe un engrosamiento de los nudos del tallo, la distancia entre los nudos del tallo se acortan, el tallo crece en zig, zag, se forman tubérculos aéreos y la planta presenta una muerte temprana. Como resultado los rendimientos se reducen significativamente y el tamaño de los tubérculos se reduce (Figura 1).

AGENTE CAUSAL

En el Ecuador se reportan como agentes causales a los fitoplasmas “*Candidatus Phytoplasma aurantifolia*” perteneciente al grupo 16SrII y otro “*Candidatus Phytoplasma aurantifolia*” perteneciente al subgrupo 16SrI-F, los cuales probablemente son transmitidos por el psílido de la papa (*Bactericera cockerelli*).

Descripción Del Insecto Vector

El posible vector (*B. cockerelli*) es un insecto chupador que se alimenta de la savia de las plantas que ataca. Al momento de alimentarse tanto el adulto como las ninfas inyectan una toxina que produce amarillamiento y encrespamiento de las hojas y además transmite el fitoplasma que el psílido lleva en su cuerpo.

El psílido de la papa tiene tres estadios de desarrollo: huevo, ninfa y adulto (Figura 2). Los adultos miden aproximadamente 2.5-3.0 mm de largo, su apariencia es similar a la de un pulgón y en algunas ocasiones le confunden con el saltón de hojas (Figura 3).

Sin embargo, al observarlos detenidamente existen diferencias en las estructuras del cuerpo (antenas, patas, alas, otros), el cuerpo del psílido es negro con bandas blancas en la base y el extremo del abdomen, alas transparentes, con una longitud aproximadamente 1.5 veces el largo del cuerpo, semejantes a una chicharra diminuta (Figura 4).

La hembra adulta puede ovipositar en promedio 500 huevos. Sin embargo, existen reportes que de hasta 1,500. Los machos pueden vivir un promedio de 20 días, mientras que las hembras 60 días.

Los huevos miden alrededor de 0.3 mm de largo son de color amarillo con un pedicelo que lo une con el borde de la hoja. El tiempo para el desarrollo de huevo a ninfa es de 3 a 7 días. Las ninfas son aplanadas como una escama de color verdoso amarillento, ojos rojizos. Su tiempo de desarrollo es de 21 día en promedio. Cuando se les toca, se mueven, a diferencia de las ninfas de mosca blanca que no lo hacen (Figura 5).

ESTRATEGIA DE MANEJO

TTodas las estrategias de manejo de PMP deberán estar enfocadas para evitar el ingreso de los psílidos al cultivo, dada su gran capacidad reproductiva y de transmisión del fitoplasma y otros patógenos. Se estima que el fitoplasma puede ser transmitido a la planta dos horas después de la colonización del psílido. Si las plantas han adquirido el fitoplasma no se recuperan a pesar de que los psílidos hayan sido removidos del lote.

El control de PMP en los países afectados se basa en la aplicación de una estrategia de manejo integrado la cual considera el uso de semilla sana, monitoreo del insecto vector, aplicaciones de insecticidas para reducir las poblaciones de los psílidos, prácticas culturales, búsqueda de resistencia/tolerancia genética, control biológico, medidas legales, donde la capacitación y difusión son componentes importantes. En este documento se describirán las cuatro primeras estrategias.

USO DE SEMILLA SANA

Se recomienda utilizar semilla certificada o de calidad. El uso de semilla libre de plagas y enfermedades es fundamental para asegurar un buen inicio del proceso de producción. Se debe complementar con prácticas de selección positiva/negativa. Se debe evitar utilizar semilla proveniente de lotes y lugares con reportes de punta morada y presencia el psílido de la papa.

DETECCIÓN Y MONITOREO

Esta práctica es sumamente importante, sirve para determinar la presencia del psílido. En base a esta información, el técnico/agricultor puede establecer las estrategias de manejo más adecuadas.

El psílido de la papa tiende a colonizar primero los bordes del campo, por lo cual el monitoreo debe empezar desde las orillas de la parcela hacia el centro.

Se recomienda desarrollar dos tipos de monitoreo:

1. Trampas amarillas

A la siembra, para lotes de hasta una hectárea se recomienda un mínimo de ocho trampas amarillas para monitorear la presencia de adultos de los psílicos, cuatro en los extremos exteriores y cuatro en el centro de la parcela. Se pueden usar trampas planas o cilíndricas. En la Figura 6 se muestra una trampa cilíndrica hecha de plástico fijada a una estaca. Sobre la cual se impregna el agente pegante para la captura de los insectos, el cual puede ser aceite comestible usado o un producto comercial.

Las trampas deben ser revisadas entre dos a tres veces por semana. Debido al tamaño de los psílicos es necesario utilizar una lupa para verlos con claridad. Se sugiere llevar un registro de capturas por semana. Al momento de detectar la presencia de psílicos en las trampas se debe iniciar con los controles químicos.

2. Monitoreo de oviposturas y ninfas en el follaje

Esta actividad permite estimar la presencia de huevos y ninfas en el follaje y debe realizarse por lo menos una vez por semana desde la emergencia hasta el aporque. Después del aporque se recomienda realizar dos veces por semana.

Se lo debe hacer en el borde y centro del lote, para lo cual cada 10 pasos se debe observar una planta, en donde se debe buscar las oviposturas en los brotes terminales de las hojas apicales, cada hoja debe ser revisada minuciosamente por ambos lados. Para observar las ninfas se deben examinar las hojas bajas, del tercio inferior de la planta.

Al detectar la presencia de oviposturas y ninfas en las plantas, se debe iniciar el programa de control de esta plaga. Además, este muestreo nos permitirá determinar la eficacia de las prácticas realizadas para el manejo de la plaga (control químico).

CONTROL QUÍMICO

La aplicación de insecticidas se debe iniciar tan pronto como se detecten los primeros psílicos adultos en las trampas y/o huevos y ninfas en los monitoreos.

La aplicación frecuente de insecticidas puede crear resistencia en el insecto, por lo cual se recomienda realizar rotación de los insecticidas de acuerdo a su grupo químico y modo de acción (<http://www.irac-online.org/>) Anexo 1. Así como el uso de otras prácticas de manejo integrado como el control biológico y el uso de productos biorracionales.

Tecnología de aspersión:

Para mejorar la eficiencia de la aplicación de los insecticidas es necesario tomar en cuenta los equipos de aspersión, los cuales deben estar calibrados, utilizar boquillas adecuadas, tomar en cuenta que en algunos sitios es necesario corregir el pH y dureza del agua de aspersión, así como tomar en cuenta el horario de aplicación. Para el control del psílido es fundamental que el insecticida cubra el envés de las hojas bajas de la planta que es donde se aloja el insecto. De ser posible se deben utilizar bombas de motor con boquillas dobles, así como el uso de extensiones. En caso de usar bombas manuales dirigir las aplicaciones a la parte baja de la planta (Figura 7).

En el Anexo 2 se presenta una propuesta de manejo de *B. cockerrelli* basada en el ciclo fenológico del cultivo y el grupo químico al que pertenece el insecticida, tomando en cuenta que para evitar crear resistencia, se recomienda realizar hasta tres aplicaciones durante el ciclo del cultivo de un insecticida del mismo grupo químico.

La propuesta está basada en ocho aplicaciones la cual puede variar dependiendo de factores ambientales y los resultados de los monitoreos, es solo referencial el técnico deberá establecer su propia estrategia de control.

► 1. Siembra:

Se recomienda aplicar un insecticida de largo efecto residual asperjando los tubérculos y el fondo del surco antes de tapar. Dependiendo del producto que se utilice este tratamiento protegerá los brotes que salen de los tubérculos hasta por tres semanas. En caso de utilizar insecticidas del grupo de los neonicotinoides tomar en cuenta que las aplicaciones se deben realizar en las primeras horas de la mañana o en la tarde, si la aplicación es para desinfección del tubérculo este deberá hacerse en una bodega ventilada, todo esto con el objetivo de prevenir el efecto negativo que podría existir sobre las abejas.

► 2. Emergencia:

Se recomienda una aplicación de algún producto biorracional como Azadirachtina o extracto de ajo al follaje únicamente como aplicaciones preventivas.

▶ 3. Medio aporque/aporque

Antes del medio aporque/aporque se recomienda aplicar un insecticida de largo efecto residual a ambos lados del surco y luego proceder al medio aporque y aporque. Este tratamiento protegerá al cultivo por aproximadamente tres semanas. Para evitar crear resistencia, no se deben hacer aplicaciones de insecticidas del mismo grupo químico por más de tres veces durante el ciclo. Además, se recomienda un aporque alto. Tomar en cuenta las recomendaciones realizadas para los insecticidas neonicotinoides.

▶ 4. Tuberización:

Si existe presencia del psílido en esta etapa se recomiendan aplicaciones alternas de insecticidas dependiendo de la presencia de huevos, adultos, ninfas. Se puede utilizar como guía lo propuesto en el Anexo 2 y tomar en cuenta la precaución del uso de insecticidas neonicotinoides.

PRÁCTICAS CULTURALES

1. Manejo y eliminación de los focos de infestación

Es una de las prácticas más importantes que se la debe realizar inmediatamente después de la cosecha para reducir la migración de psílicos adultos a nuevas plantaciones de papa que se la debe realizar inmediatamente después de la cosecha.

Se la puede realizar mediante un paso de rastra y en caso necesario dar un segundo paso en forma cruzada, o bien realizar un barbecho para su incorporación total. Cuando no se realiza esta práctica con el remanente del cultivo anterior constituye una fuente de psílicos adultos que pueden afectar a los cultivos recientemente sembrados.

2. Rotación de cultivos

Se deben evitar las siembras de papa en un mismo lote por lo que la rotación de cultivos es recomendada.



Figura 1. Síntomas de PMP en plantas de papa (hojas moradas, tubérculos aéreos)

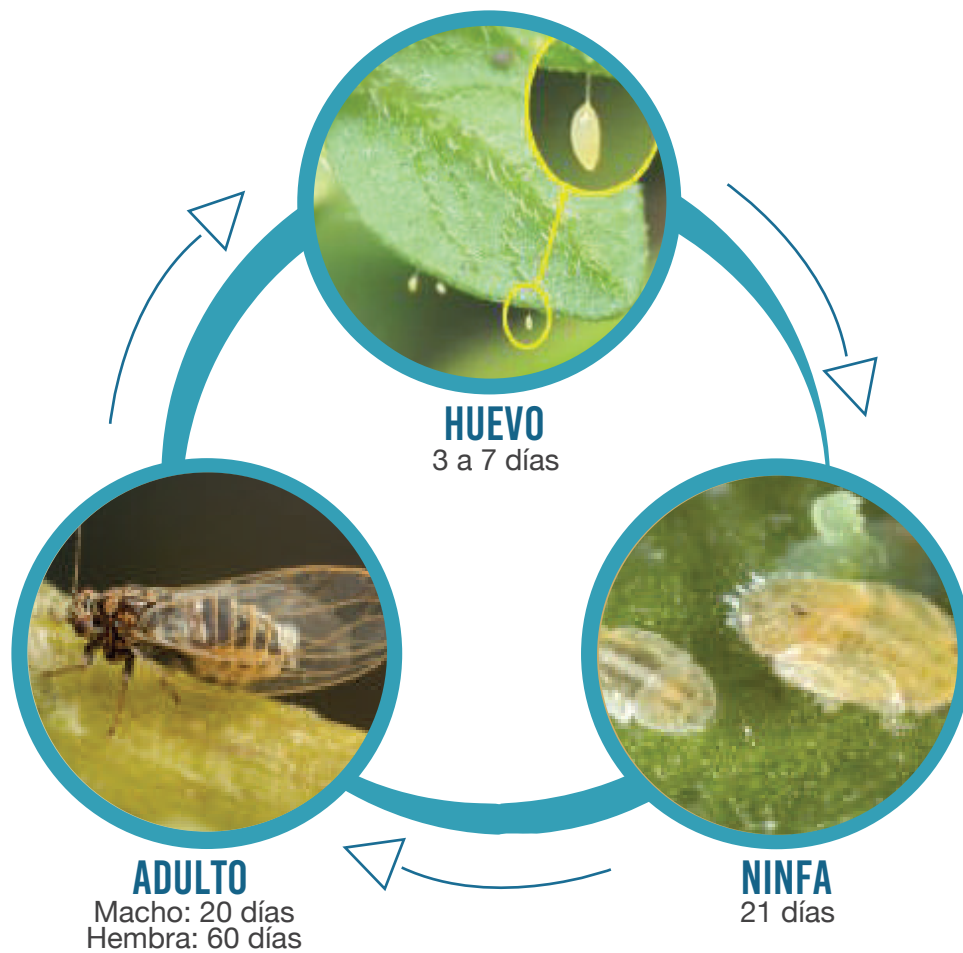


Figura 2. Ciclo de vida resumido de *Bactericera cockerelli*

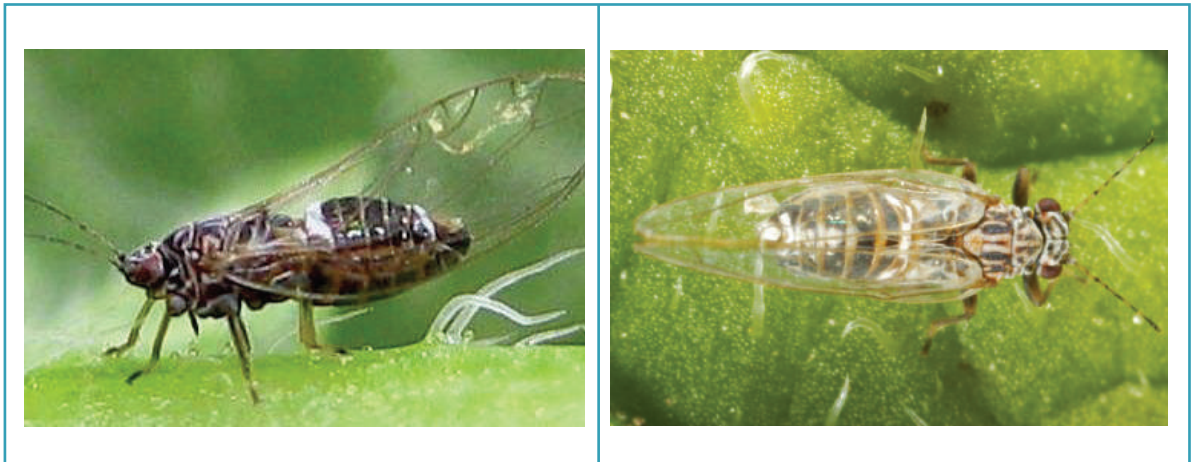


Figura 3. Adulto del psílido de la papa (*Bactericera cockerelli*)

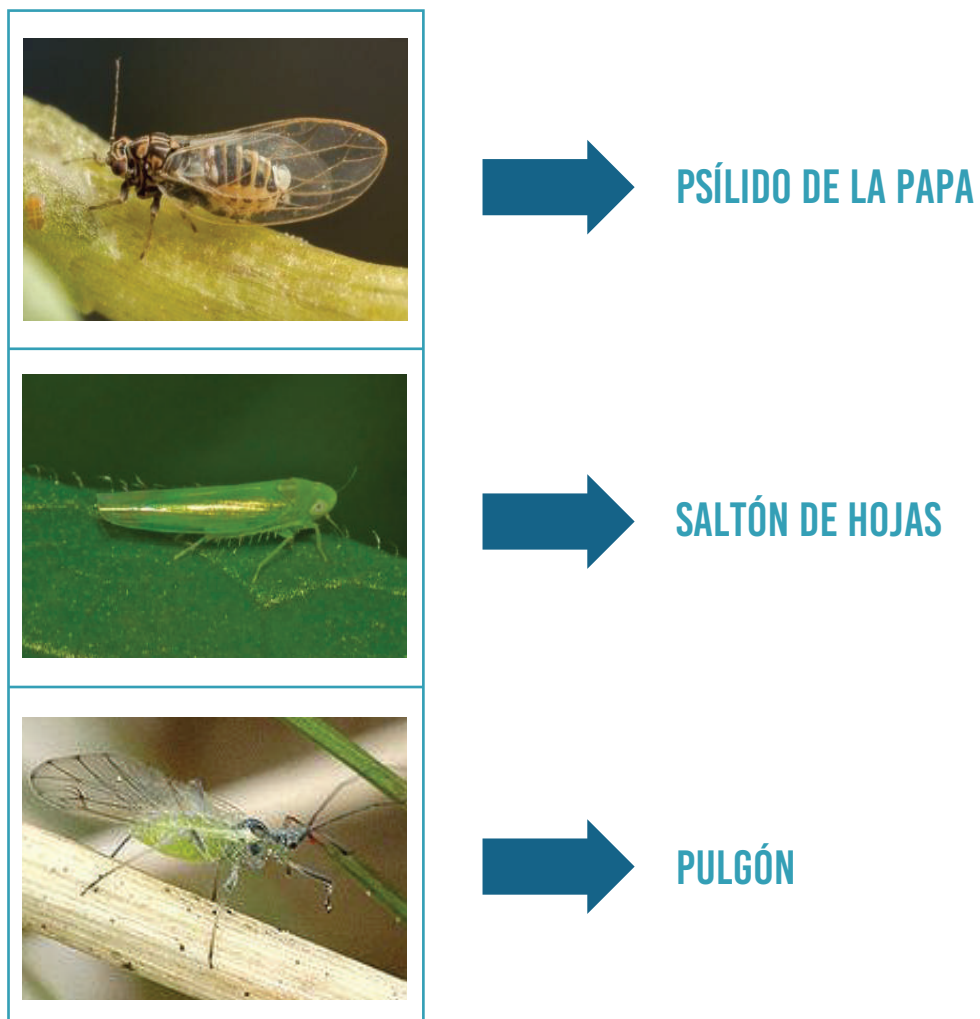


Figura 4.



Figura 5. Ninfas del psílido de la papa (*Bactericera cockerelli*) (A) y de la mosca blanca (B)



Figura 6. Trampa amarilla pegajosa para el monitoreo del psílido de la papa



Figura 7. Aplicación de insecticidas en cultivo de papa para manejo de *B. cockerelli*

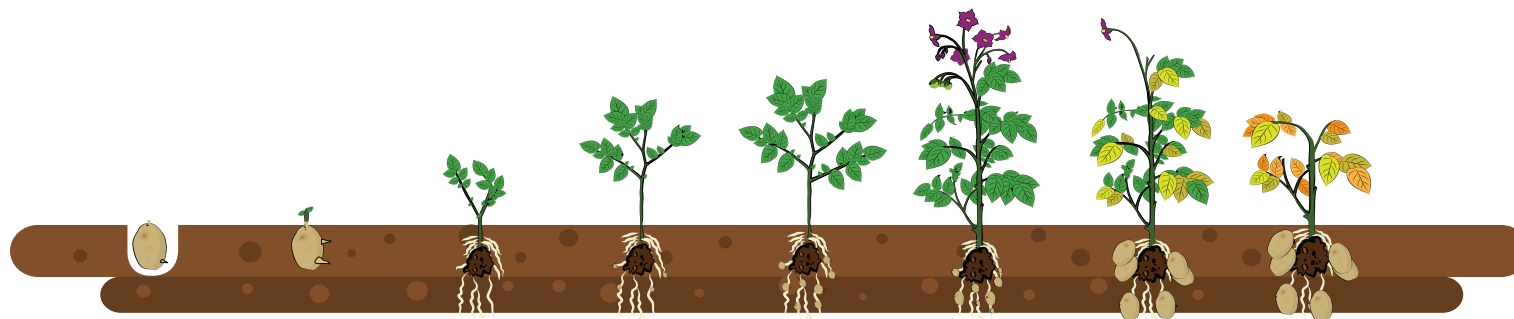
ANEXO 1

Clasificación del Modo de acción de insecticidas para control de *Bactericera cockerelli* según IRAC (www.irac-online.org)

1A	CARBAMATOS
1B	ORGANOFOSFORADOS
2B	FENIL PIRAZOLES
4A	NEONICOTINOIDE
4C	SULFOXIMINAS
4D	BUTENOLIDES
5	SPINOSIN
6	AVERMECTINA
7C	PIRIPROXIFEN
12A	DIAFENTIURON
12D	TETRADIFON
13	PIRAZOL
14	ANÁLOGOS DE NEREISTOXINAS
16	BUPROFEZIN
23	DERIVADOS DE LOS ÁCIDOS TETRÓNICO Y TETRÁMICO
28	DIAMIDAS

ANEXO 2

Programa de manejo de *Bactericera cockerelli* por fase fenológica del cultivo y grupo químico del insecticida



APLICACIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8
ETAPA CULTIVO	FONDO DE SURCO	DESHIERBA**	RASCADILLO	APORQUE	PREFLORACIÓN	INICIO TUBER.	TUBERIZACIÓN	MADURACIÓN
GRUPO QUÍMICO	0	35-45	45-60	70-75	80-90	100-120	>120	>150 DÍAS
4A*	X	X		X				
1A			X	X	X			
1B	X			X		X		
2B	X		X	X				
4C			X		X	X		
4D				X	X	X		
5			X		X			
6			X		X			
7C			X		X	X		
12A				X		X	X	
12D			X	X				
13					X		X	
14						X	X	X
16		X	X	X				
23				X		X		
28		X	X					
BIORRACIONALES		X	X					

*No se deben realizar más de tres aplicaciones de cada grupo químico en el ciclo de cultivo

**En cada fase fenológica se debe utilizar un producto de las diferentes opciones de los grupos químicos

*** El número de aplicaciones (8) es solo referencial, esto es variable depende de varios factores como: altitud de siembra, temperatura ambiental, humedad relativa, presencia de huevos, ninfas y adultos del psílido y nivel de infestación

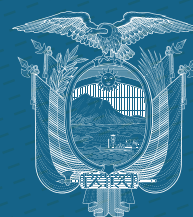
BIBLIOGRAFÍA

- Caicedo, J., Crizón, M., Pozo, A., Cevallos, A., Simbaña, L., Rivera, L., & Arahana, V. (2015). First report of 'Candidatus Phytoplasma aurantifolia'(16SrlI) associated with potato purple top in San Gabriel-Carchi, Ecuador.
- Castillo Carrillo, C., Paltrinieri, S., Bustamante, J. B., & Bertaccini, A. (2018). Detection and molecular characterization of a 16Srl-F phytoplasma in potato showing purple top disease in Ecuador. *Australasian Plant Pathology*, 1-5.
- Crosslin, J.M., L.L. Hamlin, J.L. Buchman, and J.E. Munyaneza.(2011). Transmission of potato purple top phytoplasma to potato tubers and daughter plants. *American Journal of Potato Research* 88: 339–345.
- Flores, O.A., Alemán, N.I.A. y Notario, Z.M.I. (2008). Alternativas para el manejo de la punta morada de la papa. pp. 66-89. In: Flores Olivas, A. y Lira Saldivar, R.H. (eds). Detección, Diagnóstico y Manejo de la Enfermedad Punta Morada de la Papa. Ed. Parnaso. Málaga, España.
- Jorgensen, N., Butler, R. C., & Vereijssen, J. (2013). Biorational insecticides for control of the tomato potato psyllid. *New Zealand Plant Protection*, 66, 333-340.
- INIAP, (2014). Informe Annual de actividades PNRT-papa
- Marcone C. (2010) Movement of phytoplasmas and the development of disease in the plant. In *Phytoplasmas: Genomes, Plant Hosts and Vectors*, pp. 125–126. Eds P.G. Weintraub and P. Jones. Wallingford, UK: CAB International.
- Montesdeoca F. (2005) Guia para la producción, comercialización y uso de semilla de papa de calidad, INIAP. pp. 40.
- Munyaneza, J., Crosslin, J., Ing-Ming, L., (2007).Phytoplasma diseases and insect vectors in potatoes of the Pacific northwest of the United States. En <http://apsjournals.apsnet.org/doi/pdfplus/10.1094/PD-90-0663>
- Munyaneza J., Crosslin J., Jensen A., Hamm P., Thomas P., Pappu H., Schreiber A. (2005) Update on the potato purple top disease in the Columbia Basin, Proceedings, 44th Annual Washington State Potato Conference. pp. 1-3.
- Munyaneza, J. E. (2012). Zebra chip disease of potato: biology, epidemiology, and management. *American Journal of Potato Research*, 89(5), 329-350.
- Page-Weir N., Jamieson L., Chhagan A., Connolly P., Curtis C. (2011). Efficacy of insecticides against the tomato/potato psyllid (*Bactericera cockerelli*). *New Zealand Plant Protection* 64:276-281.

BIBLIOGRAFÍA

- ▶ Rubio-Covarrubias, O. A., Cadena-Hinojosa, M. A., Prager, S. M., Wallis, C. M., & Trumble, J. T. (2017). Characterization of the tolerance against zebra chip disease in tubers of advanced potato lines from Mexico. *American Journal of Potato Research*, 94(4), 342-356.
- ▶ Rubio-Covarrubias, O. A. R., Hinojosa, M. A. C., & Carrillo, G. V. (2013). Manejo integrado de la punta morada de la papa en el Estado de México.
- ▶ Sandanayaka, W. R. M., et al. "Stylet penetration activities linked to the acquisition and inoculation of *Candidatus Liberibacter solanacearum* by its vector tomato potato psyllid." *Entomologia Experimentalis et Applicata* 151.2 (2014): 170-181.

INSTITUTO NACIONAL DE
INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS



EL
GOBIERNO
DE TODOS



 [agroinvestigacionecuador](https://www.facebook.com/agroinvestigacionecuador)

 [@INIAPECUADOR](https://twitter.com/INIAPECUADOR)

 [agroinvestigación iniap](https://www.youtube.com/channel/UC...)

www.iniap.gob.ec

Dirección: Av. Eloy Alfaro N30-350 y Av. Amazonas, Edificio MAG – 4to piso.
Teléfonos: (593 2) 2567645