



Guía para el Manejo Integrado del Piche de la Batata en Puerto Rico



COLEGIO
DE CIENCIAS
AGRICOLAS™

UPR - RUM



SERVICIO
DE EXTENSIÓN
AGRICOLA

CCA - UPR - RUM



United States Department of Agriculture
National Institute of Food and Agriculture

Autores:

Wanda Almodóvar

Martha Giraldo

Giovannie Soto

Sofia Machiavelli

Edda Martínez

Agosto 2022

Esta guía esta diseñada para servir como una referencia de campo para el manejo integrado del piche para el agricultor de batata en Puerto Rico. Se enfatizan las prácticas antes, durante y despues de la siembra para tener un manejo adecuado de esta plaga. Para información mas detallada sobre prácticas de manejo y uso adecuado de plaguicidas favor contactar a su Agente Agrícola. Recuerde usar los plaguicidas de acuerdo a la etiqueta y protegiéndose usted y el medio ambiente, incluidos los polinizadores.



Esta publicación fue posible gracias a una subvención del USDA, NIFA, Award #:2018-70006-28884

Fotos cortesía de:

Martha Giraldo, Giovannie Soto, Wanda Almodóvar

Descargo de Responsabilidad: El uso y aplicación de cualquier producto descrito en esta publicación constituye responsabilidad exclusiva de la persona que lo lleve a la práctica. Los nombres comerciales se incluyen con el único propósito de facilitar el entendimiento y no implica ningún tipo de recomendación o respaldo ni de fabricante, ni de productos por el Servicio de Extensión Agrícola o los autores.

PICHE DE LA BATATA

CYLAS FORMICARIUS



- El piche es la principal limitación en la producción de batata de calidad comercial en Puerto Rico.
- Las pérdidas en las siembras se estiman en un 60 % y 100 % durante los períodos de sequía.
- Puede causar un daño severo al cultivo ya que completa su ciclo de vida en aproximadamente 50 días, lo que equivale a tres generaciones del picudo durante el desarrollo del cultivo (150 días).
- Mediante este proyecto se desarrolló un plan de manejo integrado del piche para implementar prácticas preventivas y culturales, uso de trampas con feromona para capturar los machos y aplicación de insecticida biológico y botánico para evitar pérdidas por esta plaga en la isla.
- Este plan de manejo permitirá a los agricultores producir batatas con calidad comercial para mejorar el cultivo y la calidad de su producción local.

EL PICHE DE LA BATATA



- Este insecto es un picudo o gorgojo de pico recto, es la plaga que mas daño causa al cultivo de batata en Puerto Rico.
- El piche se alimenta de hojas, peciolas, tallos y raíces tuberosas.



- Las larvas causan el daño mayor al perforar o hacer galerías en los tallos y las raíces tuberosas.
- Los tallos se deforman en la base y pierden su capacidad para alimentar a la planta.
- Las batatas afectadas tienen un sabor amargo y desagradable para su consumo.

DAÑO CAUSADO POR EL PICHE



CICLO BIOLÓGICO DEL PICHE



- La hembra pone huevos de color blanco cremoso en perforaciones que hace en los bejucos, en la base del tallo o en las raíces tuberosas.
- Las larvas salen de cinco a seis días después y comienzan a barrenar los tallos y raíces tuberosas, hasta que miden cerca de 7 mm de largo y se convierte en una pupa de color blanco amarillento.
- La pupa se encuentra en el tallo o en la raíz tuberosa.
- El piche adulto emerge de 7 a 10 días después. EL ciclo total de huevo a adulto toma en promedio 47.3 días. Cabrera et al. (1990).

COMPORTAMIENTO



- El piche tiene hábitos nocturnos, se alimenta, aparea y pone huevos de noche.
- Cuando la población es muy alta, pueden verse durante el día. La mayoría de las larvas se encuentran en la base del tallo cerca del suelo y en las primeras 6 pulgadas de raíz.
- El piche entra a la batata formando galerías en la base del tallo o por el cuello de la raíz.
- También puede llegar directo a la raíz a través de las grietas del suelo.
- Sigue afectando el tubérculo durante el almacenamiento.

PICHE DE LA BATATA

Hembra



El insecto adulto es de color negro a marrón rojizo con tonalidad azul metálico.

Macho



Se hace el muerto cuando lo atrapan con la mano.

Puede volar y es más activo en la noche y en época seca.

HOSPEDEROS

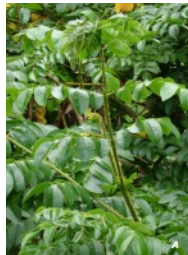
- *Ipomoea batatas*
Batata
- *Ipomoea pes-capre*
Bejuco de playa
- *Ipomoea tiliacea*
Bejuco blanco o de puerco.
- *Guilandina bonduc*
Haba de San Antonio, mato azul o mato de playa
- Debe eliminar las malezas hospederas ya que son un albergue para el piche.



<https://plantasdepuertorico.blogspot.com/2015/12/convolvulaceae-ipomoea-tiliacea-bejuco.htm>



<https://www.regionalconservation.org/ircs/database/plants/PlantPagePR.asp?TXCODE=ipompes-bras>



https://www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE_PLANTMATERIALS/publications/prmpsu12611.pdf

ANTES DE LA SIEMBRA



- Realizar un análisis básico de suelo y pH para determinar si debe añadir alguna enmienda. El pH del suelo debe estar entre 5.0 y 6.0.
- En suelo arcilloso añadir composta, gallinaza u otra materia orgánica para mejorar la calidad del suelo y el drenaje.
- Hacer bancos de 3 pies de ancho por 2 pies de alto y dejar 3.5 pies de distancia entre bancos.



ANTES DE LA SIEMBRA

- Instalar una trampa para piche con feromona una semana antes de la siembra para estimar la población de piche en el predio.



ANTES DE LA SIEMBRA

Seleccionar la variedad que quiere producir en su finca.

Las variedades disponibles son:
Camuy: pulpa blanca, se siembra todo el año.
Canol: pulpa amarilla, se siembra de septiembre a enero.



La semilla de estas variedades se puede conseguir en la página de 'Semilla selecta' de la Estación Experimental Agrícola:
<https://www.uprm.edu/eeastore/>

CAMUY

Carlos E. Ortiz, et al, 2012. J. Agric. Univ. P.R. VOL. 96, No. 1-2 JANUARY-APRIL.

Haz



Envés



Hoja apical



Hoja, nervadura y base de envés color verde, algunas veces con color morado
Unión del peciolo y la hoja color morado
Hoja apical con borde y coloración verde-morado
Hoja madura de tamaño mediano
Siete lóbulos bien definidos y delgados
Lóbulo central mas ancho que los laterales
Tallos delgados de color verde

Tallo, entrenudos, unión del peciolo - hoja



FOTOS POR ANTHONY MENDEZ-ALICEA, 2018



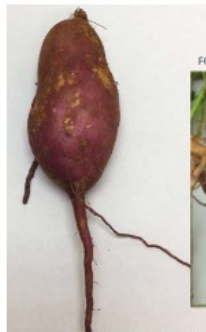
CAMUY

Carlos E. Ortiz, et al, 2012. J. Agric. Univ. P.R. VOL. 96, No. 1-2 JANUARY-APRIL

**Raíz de forma elíptica, lisa
sin ranuras.**

**Color de piel morada y
delgada**

**De pulpa blanca y al cocinarse
toma un color amarillo claro.**



FOTOS POR A. MENDEZ-ALICEA, 2018



FOTOS POR NAHOMI MARTINEZ, 2019



CANOL

Ramón Hernández y Miguel Sosa. 2009. Variedades de batata cultivadas en República Dominicana. Guía técnica para extensionistas. IDIAF.

Otros nombres: Cano Mocana, Cano Amarilla, Canoe.

Sensible al fotoperiodo

Haz



Hoja apical verde con borde o manchas moradas
No presenta dimorfismo foliar



Hoja apical



Tallo grueso verde no presenta coloración secundaria
Entrenudos verdes
Al freírse o cocinarse presenta un color Amarillo con piel pálida

Envés



Fotos por Miguel A. García Carrucini , 2021
Agricultor Jesús Flecha, Santa Isabel

SELECCIÓN DE LA SEMILLA



- Seleccionar la parte apical de la guía (o bejuco) de forma que mida un pie de largo.
- Verificar que esté libre de daño de piche y que no haya daño en el bejuco causado por la hembra al poner los huevos.
- Remover las hojas del esqueje seleccionado para eliminar larvas o adultos del piche u otras plagas.
- Así evitamos que se traslade la plaga a la nueva siembra.



DESINFECCION DE LA SEMILLA

- Los esquejes sin hojas se sumergen en una solución al 0.1 % (1000ppm)* de cloro por 5 minutos.
- Enjuagar bien la semilla con agua limpia por 5 minutos para eliminar el cloro.
- Dejar secar en un área sombreada y limpia.
- *Receta para solución desinfectante al 0.1%: Para 4.4 galones de solución desinfectante al 0.1% agregue 400 ml de cloro al 5% en una paila y complete con agua hasta tener 4.4 galones de la solución.



SIEMBRA

- Tener el predio listo con los bancos preparados.
- Ahoyar en el terreno húmedo y colocar los esquejes de un (1) pie de largo acostados de forma horizontal en los hoyos.
- Los hoyos deben ser de 4 pulgadas de profundidad.
- Dejar un pie de distancia entre planta.



SIEMBRA



Descargo de Responsabilidad: El uso y aplicación de cualquier producto descrito en esta publicación constituye responsabilidad exclusiva de la persona que lo lleve a la práctica. Los nombres comerciales se incluyen con el único propósito de facilitar el entendimiento y no implica ningún tipo de recomendación o respaldo ni de fabricante, ni de productos por el Servicio de Extensión Agrícola o los autores.

- Preparar una mezcla de *Beauveria bassiana* cepa GHA (Mycotrol ES®) y aceite de romero, menta y Geranio (Ecotrol Plus®).
- Mezclar en una bomba de 4 galones: dos galones de agua, 60ml (2 onzas) de Ecotrol Plus® y 90 ml (3 onzas) de Mycotrol ES®.
- Agitar bien y añadir agua hasta alcanzar 4 galones finales de solución.
- Agitar bien la mezcla antes de aplicarlo para que se forme la emulsión y la aplicación sea efectiva. (Usar según la etiqueta).

SIEMBRA



- Aplicar la mezcla descrita de forma uniforme a los esquejes y cubrir.
- Hacer una segunda aplicación sobre el suelo que cubre el esqueje.
- Cuatro galones de solución alcanzan aproximadamente para 800 esquejes.
- Asegurar suficiente humedad en el suelo durante el primer mes después de la siembra.



ABONAMIENTO

- Abonar tan pronto haya brotes o renuevos.
- Volver a abonar al tercer mes, si la variedad se cosecha al 4to o 5to mes.
- El abono puede ser en formulación 6-6-12 o 8-8-14, a razón de 2 onzas por planta por aplicación.
- Se pueden usar enmiendas orgánicas (compostas o estiércoles curados).
- El abono o la enmienda se debe aplicar de acuerdo al análisis de suelo.



SISTEMA DE RIEGO

- Instalar sistema de riego ya que se ha visto que en época lluviosa hay menos ataques por piche.
- El riego evita el agrietamiento del suelo y, por tanto, el acceso del insecto a las raíces.



PRÁCTICAS DURANTE EL CULTIVO

- Remover malezas de forma manual o con herbicida registrado para batata.
- Esto evita que el piche se reproduzca en las malezas.



PRÁCTICAS DURANTE EL CULTIVO



USO DE TRAMPAS CON FEROMONA



- La trampa atrae machos adultos ya que ésta tiene en la parte superior, la feromona de la hembra.
- Su uso nos ayuda a determinar el nivel poblacional presente del insecto.
- Ayuda a bajar la población mediante la remoción de machos.
- Permite hacer una detección temprana del piche y así determinar si debemos aumentar el numero de trampas en la siembra.

USO DE TRAMPAS CON FEROMONA



Descargo de Responsabilidad: El uso y aplicación de cualquier producto descrito en esta publicación constituye responsabilidad exclusiva de la persona que lo lleve a la práctica. Los nombres comerciales se incluyen con el único propósito de facilitar el entendimiento y no implica ningún tipo de recomendación o respaldo ni de fabricante, ni de productos por el Servicio de Extensión Agrícola o los autores.

■ Costo Great Lakes IPM:

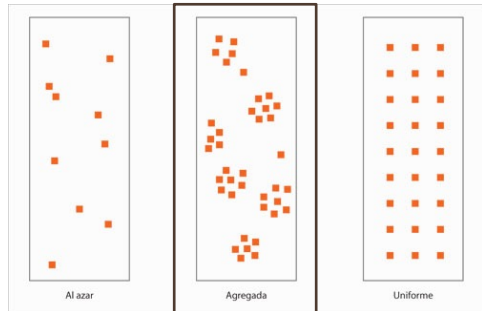
- ✓ \$40.41
- ✓ 3 trampas + 6 atrayentes
- ✓ Duración atrayente: 4- 6 semanas

■ Reemplazos:

- ✓ Costo atrayente:
 - 1 - \$6.00
 - 25- \$44.00
- ✓ Trampas:
 - 3- \$29.85
- ✓ Cesta para colocar el atrayente:
 - 25- \$30.00

MUESTREO

- Distribución del piche en el campo es en agregados.
- La larva se encuentra en los primeras 6" de suelo y en la parte basal de tallo.



MUESTREO ADULTOS



- Densidad de trampas recomendadas:
 - 6 acres- 1 trampa
 - 8 a 40 acres- 1 trampa/ 2 acres
 - Mas de 80 acres- 1 trampa/ 4 acres
- Se debe colocar un poco mas arriba de la altura del follaje y ajustar la altura según el crecimiento del cultivo.



Escala de índice de daño en tallos de batata por Cylas formicarius

0%



No daño

0 - 20%



Bajo

2-4 lesiones
superficiales

20 - 40%



Moderado

Más de 5 lesiones
superficiales

40 - 60%



Alto

Más de 5 lesiones
profundas

60 - 100%



Severo

Lesiones extensas
y profundas

Preparado por IPM - SEA UPRM 2022

Esta escala nos puede ayudar a determinar el daño por el piche en los tallos y tomar decisiones de manejo, como por ejemplo colocar mas trampas en la siembra.



PRÁCTICAS DURANTE EL CULTIVO

- Instalar trampas para ratones al segundo mes de la siembra.
- Instalar trampas para el piche y mantenerlas, cambiándole el agua con jabón semanalmente y la feromona mensualmente.



PRÁCTICAS DURANTE EL CULTIVO

- Remover malezas del género *Ipomoea* para evitar que el piche se reproduzca en ellas, de forma manual o con herbicida registrado para batata.



COSECHA Y POSCOSECHA



- Cosechar con máquina o de forma manual ("puya").
- Eliminar los restos de siembra y cosecha del predio.
- Cosecha parcial de forma manual con varios saques (pases) durante el ciclo del cultivo.
- La siembra no se elimina hasta que se realice el último saque.
- De acuerdo a la variedad, se cosechará al 3ro, 4to o 5to mes.
- Cosechar antes del sexto mes para evitar daños por piche y/o ratón.



COSECHA Y POSCOSECHA

Eliminar las batatas con daño de piche u otra plaga.

Empacar batatas sanas para mercadear en sacos con aireación.

No volver a sembrar un segundo ciclo consecutivo de batata u otra raíz en el mismo predio.

Establecer predios nuevos lejos de predios infestados o almacenes.

Rotar con habichuela u otra leguminosa.

EVALUACIÓN DEL DAÑO AL COSECHAR



VARIEDAD CANOL

Cosechando
batata en la
Finca de Don
Luis Pujols en
el Bo. Cibao
de Camuy.

Foto: Soto-Torres,
Junio 2018





MANEJO INTEGRADO DEL PICHE DE LA BATATA

- Seleccionar esquejes sanos como material para la siembra y revisar que no tengan huevos o larvas del piche. Desinfestar estos esquejes según explicado anteriormente en **DESINFECCIÓN DE LA SEMILLA.**
- No sembrar batata en terrenos previamente infestados por piche, ya que los residuos de cosecha tienen el insecto e infestarán su nueva siembra.
- Eliminar los residuos de cosecha y rotar con otros cultivos como, habichuela u otra hortaliza.

<https://www.youtube.com/watch?v=eywki7-ezds>

MANEJO INTEGRADO DEL PICHE DE LA BATATA

- Establecer los predios nuevos lejos de predios infestados o almacenes para prevenir que el insecto llegue al cultivo.
- Remover las malezas del género Ipomoea que son hospederas del piche.
- Mantener suelos húmedos con sistemas de irrigación para evitar grietas en el suelo y favorecer el desarrollo de hongos que afectan el piche.
- Uso de trampas con feromonas para detección temprana y reducir poblaciones del piche
- Eliminación de residuos de cosecha

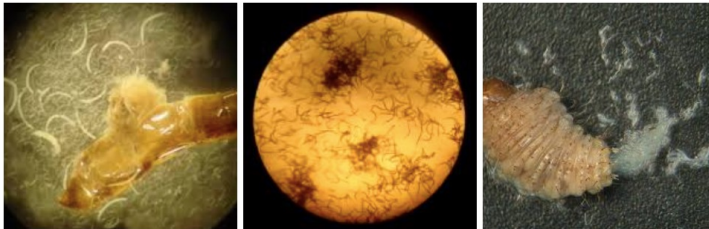


ENEMIGOS NATURALES

NEMATODOS
ENTOMOPATÓGENOS

*Steinernema
carpocapsae*

*Heterorhabditis
bacteriophora*



<https://estoessagricultura.com/nematodos-entomopatogenos-para-el-control-de-plagas/>

Los nematodos patógenos de insectos tienen el potencial de ser control biológico del picho. Varias cepas de *Steinernema carpocapsae* y *Heterorhabditis bacteriophora* penetran el suelo y los tubérculos, matando la larva.



<https://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5368214>

Beauveria bassiana

Algunas cepas del hongo *Beauveria bassiana* son patógenas al piche de la batata y son efectivas cuando hay una humedad adecuada en el suelo.

ENEMIGOS NATURALES

HORMIGAS

- *Pheidole megacephala* (foto)
- *Tetramorium guineense* (no reportada en Puerto Rico)





USO DE PLAGUICIDAS

- Se utilizan como parte del plan de manejo integrado del piche de la batata.
- Si se llevan a cabo las prácticas recomendadas anteriormente no es necesaria la aplicación de insecticidas sintéticos para el control del piche.
- Se recomienda el uso de los insecticidas botánicos y biológicos aplicados al sembrar según especificado en esta guía en la parte de **SIEMBRA**.
- Los plaguicidas siempre deben aplicarse según indica la etiqueta y a la dosis que se recomienda.
- Para conocer los plaguicidas con permiso de uso en batata puede comunicarse con el Agente Agrícola de su municipio para obtener orientación.



DÍA DE CAMPO

Entrega de plan de manejo
del piche de la batata a los
agricultores en la Finca de
Don Luis Pujols en Camuy
(Mayo 2022)



DÍA DE CAMPO

Entrega de plan de manejo del piche a los agricultores en la Finca de Sr. Jesús Flecha en Santa Isabel (Junio 2022)



Referencias

Cabrera Irma, Cruz Carlos, Acosta Nelía, y Armstrong Aristides. 1990. Ciclo de vida del piche de la batata, *Cylas formicarius* var. *elegantulus* (Coleoptera:Curculionidae) en Puerto Rico. J. Agric. Univ. P.R. Vol. 74, No. 1, January, 1990.

Capinera, J.L. 2018. Sweet Potato Weevil (*Cylas formicarius* Fabricius). Featured Creatures. Entomology & Nematology Department, University of Florida. Recuperado de: http://entnemdept.ufl.edu/creatures/veg/potato/sweetpotato_weevil.htm

Castellón M.C, 1990. Controles Biológicos. Santo Domingo, Villa Clara, Cuba: Instituto Nacional de Investigación en Viandas Tropicales

Castiñeiras A., Caballero S., Rego G., González M. 1982. Efectividad técnico - económico del empleo de la hormiga leona *Pheidole megacephala* en el control del Tetuán de Boniato *Cylas formicarius elegantulus*. Ciencia y Técnica la Agricultura, Protection Plant, 5(Suppl.):103-109

Díaz, M. 2018. Piche de la Batata (*Cylas formicarius elegantulus* Summers). Boletín 4, 2018. Empresa Farináceos. Servicio de Extensión Agrícola, Universidad de Puerto Rico, Recinto Universitario de Mayagüez.

Giraldo. Martha. 2021. Variedades de Batata Comerciales mas Comunes en la Isla. ⁴⁴ Proyecto Hatch 1009013. Estación Experimental Agrícola, Universidad de Puerto Rico, Recinto Universitario de Mayagüez.

Referencias

Giraldo, Martha, W. Almodóvar, E. Martínez-Cales. 2022. El piche de la batata. *Cylas formicarius*. Empresa de Farináceos. Estación Experimental Agrícola, Boletín #3, Universidad de Puerto Rico, Recinto Universitario de Mayagüez.

Giraldo, Martha, W. Almodóvar, G. Soto-Torres, S. Machiavelli-Girón & E. Martínez-Cales. 2022. Plan de manejo integrado para el control del piche de la batata, *Cylas formicarius*. Empresa de Farináceos. Estación Experimental Agrícola, Boletín #2, Universidad de Puerto Rico, Recinto Universitario de Mayagüez.

Más, E. G. & M. de L. Lugo-Torres. 2013. Malezas Comunes en Puerto Rico & Islas Vírgenes Americanas/Common Weeds in Puerto Rico & U.S. Virgin Islands. Universidad de Puerto Rico, University of Puerto Rico, Recinto Universitario de Mayagüez/Mayagüez Campus. USDA Servicio de Conservación de Recursos Naturales. Natural Resources Conservation Service. Área del Caribe/Caribbean Area

Quispe Tello, Rosa Liliam . 2015. Evaluación sensorial y química de variedades de batata [*Pomoea batatas* (L.) Lam.] de Puerto Rico. Tesis.

Ram, Petal. 2016. Integrated Pest Management (IPM) of the Sweet Potato Weevil. Fact Sheet. Ministry of Agriculture, Land and Fisheries, Extension Training and Information Services Division, AgExt:16:02. <https://agriculture.gov.tt/wp-content/uploads/2019/12/Integrated-Pest-Management-IPM-of-the-sweet-potato-weevil.pdf>

Wanda Almodóvar, M.Sc.
Catedrática y Coordinadora IPM
Servicio de Extensión Agrícola
wanda.almodovar@upr.edu

Martha C. Giraldo, PhD.
Catedrática Asociada, IPM Cultivos Farináceos
Estación Experimental Agrícola
martha.giraldo@upr.edu

Giovannie Soto-Torres, PhD
Agente Agrícola
Servicio de Extensión Agrícola – Camuy & Hatillo
giovannie.soto@upr.edu

Sofía Macchiavelli-Girón PhD
Agente Agrícola
Servicio de Extensión Agrícola - Santa Isabel
sofia.Machiavelli@upr.edu

Martínez-Cales, Edda, PhD
Especialista en Entomología
Servicio de Extensión Agrícola
edda.martinezl@upr.edu