

Efectividad del formulado ametoctradin 30 % + dimetomorf 22,5 % para el control del tizón tardío (*Phytophthora infestans*) en el cultivo de la papa (*Solanum tuberosum*)

Julia Almándoiz Parrado,¹ Guillermo Antigua Pereiro² y José A. Díaz Rodríguez¹

¹ Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. Calle 110 no. 514 e/ 5.^a B y 5.^a F, Gaveta 634, 11300, Playa, La Habana, Cuba, jalmandoz@inisav.cu

² BASF Dominicana S.A., Sucursal, Edif. Santiago de Cuba, Oficina 221, 2.^o piso, 5.^a y 78, Miramar, Playa, La Habana, Cuba

RESUMEN

El tizón tardío, causado por *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary, es la enfermedad de mayor importancia en el cultivo de la papa (*Solanum tuberosum* L.). Para el manejo de la enfermedad se ha hecho necesario recurrir al uso de fungicidas químicos como estrategia fundamental, por lo que la búsqueda de nuevos ingredientes activos para incorporarlos en la estrategia del manejo de la enfermedad reviste gran importancia. En este trabajo se evaluó la efectividad del formulado ametoctradin 30 % + dimetomorf 22,5 % en condiciones de campo. La severidad del tizón se evaluó mediante la determinación del área foliar afectada antes de cada aplicación. Ametoctradin + dimetomorf a la dosis de 0,36 + 0,27 kg i.a./ha mostró una severidad del 13,47 %, mientras que el formulado usado como estándar (potasio fosfito 37,5 % + clorotalonilo 25,5 %) alcanzó una severidad del 21,05 %. De acuerdo con estos resultados, el formulado ametoctradin 30 % + dimetomorf 22,5 % puede ser una alternativa para incorporar en la estrategia de control de *P. infestans* en el cultivo de la papa.

Palabras claves: control químico, tizón tardío, papa

ABSTRACT

Late blight, caused by *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary, is the most important disease in potato crop (*Solanum tuberosum* L.). The use of chemical fungicides, as a fundamental strategy, has become necessary for the disease management; so the search of new active ingredients to be incorporated has great importance. The effectiveness of the formulated Ametoctradin 30% + dimetomorf 22.5% under field conditions was evaluated in this work. Blight severity was assessed by determining the leaf area affected before each application. Ametoctradin 30% + dimetomorf 22.5% at a dose of 0.36 + 0.27 kg a.i./ha, showed a severity of 13.47% while potassium phosphite standard chlorothalonil 37.5 % + 25.5 % reached a severity of 21.05%. According to these results, the formulated ametoctradin 30% + dimetomorf 22.5% may be an alternative strategy to incorporate in the control of *P. infestans* in potato cultivation.

Key words: chemical control, late blight, potato

INTRODUCCIÓN

La papa (*Solanum tuberosum* L.) es uno de los cultivos de mayor importancia en la dieta alimenticia humana a nivel mundial. Ocupa el cuarto lugar después del arroz, el trigo y el maíz [Malagamba *et al.*, 1995]. En Cuba es uno de los renglones de mayor importancia para la alimentación de la población.

Desde el punto de vista fitosanitario, el cultivo puede verse afectado por diferentes plagas y enfermedades. Dentro de las enfermedades foliares más importantes se encuentra el tizón tardío causado por *Phytophthora infestans*, patología que en Cuba es capaz de destruir más del 50 % del área foliar de la planta y causar una importante reducción de los rendimientos [Cruz, 2001].

El principal método de control de *P. infestans* es mediante el uso de fungicidas. Tradicionalmente se han realizado estudios de eficacia de nuevas moléculas de fungicidas sistémicos, con diferentes mecanismos de acción, tales como ditiocarbamatos, phtalimidias, imidas cíclicas, estrobilurinas y los productos metalaxyl, dimetomorf, propamocarb y mandipropamid [Rodríguez, 2000; Almándoiz, 2009 a; Almándoiz, 2009 b; Almándoiz, 2009 c] con el objetivo de alternarlos o rotarlos en la estrategia de manejo de la enfermedad y evitar la pérdida de sensibilidad o desarrollo de resistencia a los fungicidas.

Zampro DM 52,5 % SC (ametoctradin 30 % + dimetomorf 22,5 %) es un fungicida sistémico surgido recién

temente. En Alemania, Gold *et al.* (2009) destacan su marcada actividad en el control del tizón tardío en condiciones de laboratorio y de campo. El formulado está compuesto por los ingredientes activos ametoctradin, que pertenece al grupo C8 del FRAC Code List 2013, del grupo químico triazol-pirimidilamina, cuyo modo de acción es inhibir la respiración mitocondrial de los hongos e impedir el transporte de electrones entre el complejo III citocromo bc_1 hacia el citocromo b, lo que evita la formación de ATP [FRAC, 2013]. El segundo ingrediente activo es el dimetomorf, eficaz contra numerosas especies de hongos de la clase Oomycetes, cuyo modo de acción es interferir en la formación de la pared celular de numerosas especies de hongos de este grupo, así como provocar la lisis de la pared celular de cualquier célula del hongo en crecimiento, por lo que es considerado activo en casi todas las fases de su ciclo [Collar, 1999; Acuña *et al.* 2003].

Con el fin de posibilitar la incorporación de nuevas moléculas de fungicidas en la estrategia de manejo de *P. infestans* en las condiciones del país, se evaluó la efectividad del formulado ametoctradin 30 % + dimetomorf 22,5 % en el cultivo de la papa en condiciones de campo.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en condiciones de campo en la Unidad Básica de Producción Cooperativa (UBPC) 28 de Enero, en el municipio de Melena del Sur, provincia de Mayabeque, de diciembre de 2010 a febrero de 2011 sobre suelo ferrasol. Son suelos ligeramente ácidos, con el 3 % de contenido de materia orgánica y capacidad de intercambio catiónico de 20 cmol/kg. En términos generales son considerados suelos fértiles. Se utilizaron semillas de papa de la variedad Spunta de producción nacional, sin tratamiento previo de plaguicidas, con un marco de siembra de 0,90 m de camellón x 0,30 m de narigón. El riego al cultivo se efectuó por pivote central hidráulico con una frecuencia de dos veces por semana.

Se utilizó un diseño de parcelas largas con un área de 0,82 ha, tanto para el tratamiento ametoctradin 30 % + dimetomorf 22,5 % como el estándar de producción potasio fosfito 37,5 % + clorotalonilo 25,5 % y cuatro réplicas por parcela [Ciba-Gegy, 1981].

De ambos tratamientos se realizaron dos aplicaciones con intervalos de siete días a partir de las primeras

manifestaciones de la enfermedad. En todos los casos se agregó el coadyuvante Break Thru LS 100 al 0,03 % y se utilizó un equipo de aspersión de arrastre, modelo Jacto 2000, con boquillas JA3 de 5 a 7 atm y una solución final de 282 L/ha.

La severidad del tizón se evaluó antes de la primera aplicación y posteriormente a cada una. Cada parcela se subdividió en cuatro secciones, y en cada una se evaluaron 25 plantas al azar para un total de 100 plantas. Se determinó el área foliar afectada de acuerdo con la escala de 0-8 grados de James (1971), donde 0 no se observa la enfermedad y 8 es planta muerta.

Los valores del porcentaje de daño foliar se procesaron por la fórmula de Townsend-Heuberger [Ciba-Geigy, 1981]. Las comparaciones entre los tratamientos se realizaron mediante una prueba de t student.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El tizón tardío apareció en las áreas en estudio a los 48 días de germinado el cultivo. Las condiciones climáticas donde se efectuó el trabajo fueron satisfactorias para la fisiología del cultivo, con temperaturas máximas en enero que fluctuaron entre 23,7 y 25,5 °C, y las mínimas entre 17,4 y 20,1 °C. Estas condiciones fueron también favorables para la aparición y desarrollo del tizón tardío, con una gran incidencia en la zona, y donde se observaron manifestaciones de la enfermedad en el tubérculo del cultivo.

La severidad de la enfermedad determinada en la segunda evaluación a los 43 días de germinado el cultivo fue significativamente más bajo en el tratamiento con ametoctradin + dimetomorf con solo el 9,85 %, mientras que el estándar de producción fosfito de potasio + clorotalonilo alcanzó el 11,44 %.

En la tercera evaluación, realizada a los 50 días de germinado el cultivo, se mantuvo un buen control de la enfermedad con ametoctradin + dimetomorf con una severidad del 13,47 % de ataque foliar, con diferencia significativa al estándar de producción que alcanzó el 21,05 %.

Se pudo apreciar que el ametoctradin + dimetomorf, a la dosis de 0,36 + 0,27 kg i.a./ha aplicado cada siete días fue altamente efectivo en el control del tizón tardío de la papa, aun en condiciones de alta presión de inóculo de *P. infestans* como las del presente estudio (Tabla 1).

Tabla 1. Eficacia biológica de ametoctradin + dimetomorf en el control de tizón tardío de la papa en Cuba

Tratamientos	Dosis kg i.a./ha	Días después de la brotación (ddb)		
		36	43	50
Ametoctradin 30 % + dimetomorf 22,5 %	0,36 + 0,27	4,91 a	9,85 a	13,47 a
Potasio fosfito 37,5 % + clorotalonilo 25,5 %	1,87 + 1,25	4,35 a	11,44 b	21,05 b
E. E.		0,05	0,30	2,79
C. V. (%)		6,62	3,50	16,18

Gold *et al.* (2009) destacan la marcada actividad de ametoctradin en ensayos realizados en condiciones de campo para el control de *P. infestans* en papa en España, Alemania, Brasil y Taiwán, durante 2004-2005, así como en el cultivo de la uva en el control de otros Oomycetes como *Plasmopara viticola* en Francia, Italia, Hungría, Alemania, Grecia, España y Portugal desde 2006 hasta 2008. En Australia también se ha utilizado para el control de *P. viticola* en el cultivo de la uva, y ha demostrado mayor efectividad que los estándares comerciales [APVMA, 2012].

CONCLUSIONES

- Ametoctradin + dimetomorf, a la dosis de 0,36 + 0,27 kg i.a./ha aplicado cada siete días, fue altamente efectivo en el control del tizón tardío de la papa.
- Con este formulado la severidad de la enfermedad fue menor que el estándar de producción fosfito de potasio 37,5 % + clorotalonilo 25,5 % a la dosis de 1,87 + 1,25 kg i.a./ha.

REFERENCIAS

- Acuña, I.; B. Valiente; M. Vargas: «Evaluación de fungicidas de acción sistémica y contacto en el control del tizón tardío de la papa (*Phytophthora infestans*) en la zona sur de Chile», Resúmenes XIII Congreso de la Sociedad Chilena de Fitopatología, 28 al 31 de octubre de 2003. Quillota - V Región - Chile, 2003.
- Almándo, Julia: «Evaluación de la efectividad del fungicida Revus MZ GD (mandipropamid 5 % + mancozeb 60 %) sobre el control del tizón tardío (*P. infestans*) en el cultivo de la papa», informe de registro de plaguicidas, Archivo del Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal, Cuba, 2009 a.
- Almándo, Julia: «Evaluación de la efectividad del fungicida Pergado F GD (mandipropamid 5 % + folpet 40 %) sobre el control del tizón tardío (*P. infestans*) en el cultivo de la papa», informe de registro de plaguicidas, Archivo del Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal, Cuba, 2009 b.
- Almándo, Julia: «Evaluación de la efectividad del fungicida Revus (mandipropamid 25 %) sobre el control del tizón tardío (*P. infestans*) en el cultivo de la papa», informe de registro de plaguicidas, Archivo del Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal, Cuba, 2009 c.
- APVMA: «The Evaluation of the New Active Ametoctradin in the Product Zampro Fungicide APVMA Product Number P63651». Public Release Summary, Australia Pesticides and Veterinary Medicines Authority, Australia, 2012. http://www.apvma.gov.au/registration/assessment/docs/prs_ametoctradin.pdf (Consultado: noviembre de 2012).
- Ciba-Geigy: *Manual de ensayo de campo en producción vegetal*, 2.ª ed., Suiza, 1981.
- Collar, J. L.; P. González: «Nuevas combinaciones con dimetomorf contra el mildiu de la vid», *Phytoma* 113: 52-55, España, 1999.
- Cruz, Mileydi; Mayra Acosta; Yelenys Alvarado: «Estudio del nicon PQ frente a hongos fitopatógenos del cultivo de la papa», IV Taller Nacional de Producción de Papas en los Trópicos. Compendio de Exposiciones, San José de las Lajas, Cuba, 27 y 28 de junio de 2001.
- FRAC: «Fungicides Sorted by Mode of Action», Fungicides Resistance Action Committee FRAC Code List, Bélgica, 2013.
- Gold, R.; M. Scherer; R. Rether; J. Speakman; B. Navé; T. Levy; T. Storer; D. Marris: «Initium-An Innovative Fungicide of a New Chemical Class for the Control of Oomycetes», BCPC Congress, Noviembre 9-11, Alemania, 2009.
- James, W. C.: «An Illustrated Series of Assessment Keys for Plant Diseases Their Preparation and Usage», *Canadian Plant Diseases* 51 (2): 35-39, Canadá, 1971.
- Malagamba, S.; J. Patricio; J. Izquierdo: *Producción de papa a partir de semilla sexual*, Manual Técnico, Curso Audiovisual, Ed. FAO, Centro Internacional de la Papa, INIA (Chile), 1995.
- Rodríguez, F.: «Nuevas alternativas de combate contra poblaciones sensibles y resistentes de *Phytophthora infestans* en papa (*Solanum tuberosum* L.)», tesis en opción al grado científico de Máster en Protección de Plantas, Universidad Agraria de La Habana Fructuoso Rodríguez Pérez, La Habana, Cuba, 2000.