

Combinacion de fungicidas protectivos y sistémicos para el control químico de la “candelilla tardía” de la papa *Phytophthora infestans* (Mont.) De Bary, en Mucuchíes, estado Mérida, Venezuela¹

Combination of protectives and systemics fungicides for chemical control of late blight of potato *Phytophthora infestans* (Mont.) De Bary in a Venezuelan andean region

M. Maffei², I. Quintero² y R. García³

Resumen

Para controlar “candelilla tardía”, fueron evaluados cinco productos comerciales aplicados individualmente y combinados entre sí en papa *Solanum tuberosum* L. cv. Granola. Los fungicidas evaluados fueron: Clorotalonil, Azufre, Mancozeb, Cimoxanilo-Mancozeb, y Benalaxil-Mancozeb. Este estudio se llevó a cabo en la Estación Experimental Mucuchíes situada a 3100 msnm, con promedios anuales de precipitación de 764 mm, temperatura de 10,6 °C y humedad relativa de 72%. El diseño experimental fue un completamente aleatorizado. Semanalmente se midió incidencia, área bajo la curva de progreso de la enfermedad, curva de progreso de la enfermedad, tasa de infección los rendimientos de las tres clases de tubérculos durante la cosecha. Los tratamientos que proporcionaron la mejor acción sobre la enfermedad fueron las mezclas a base de Clorotalonil + Cimoxanilo; Mancozeb + Benalaxil; Mancozeb + Azufre; Clorotalonil + Mancozeb + Cimoxanilo; Mancozeb + Azufre; Clorotalonil + Benalaxil; Mancozeb + Azufre; y en forma individual Clorotalonil y Cimoxanilo-Mancozeb.

Palabras clave: Papa, *Solanum tuberosum* L., candelilla tardía, *Phytophthora infestans*, control químico.

Abstract

In this assay five chemical products were evaluated (Chlorothalonil, Sulfur, Mancozeb, Cymoxanilo-Mancozeb and Benalaxyl-Mancozeb) to control late blight of potato. The products were applied individually and in different combinations among them. The research was conducted in the Experimental Station of

Recibido el 11-05-1999 ● Aceptado el 08-10-1999

1. Trabajo cofinanciado por el CDCHT-ULA bajo el número-C-218- 97-01-F.

2. Universidad de los Andes NURR-ULA Trujillo, Venezuela, CP 3102. Telefax. 58-072-362177.

3. Centro de Investigaciones Agropecuarias –FONAIAP. Mérida, Venezuela. P. 5101. Telefax. 58-074-630090

FONAIAP- Merida, at Mucuchies, located at 3100 meters over sea level, with annual precipitation of 764 mm, average temperature of 10.6 °C, and relative humidity of 72%. The cultivar used was, cv 'Granola' a common cultivar in the Andean region of Venezuela. A completely randomized experimental design was used. Disease incidence, the area under disease progress curve, disease progress, infection rate and the harvest of three different kinds of tubers, were estimated weekly. The treatments with the best control of disease were Chlorotalcnyl + Cymoxanilo-Mancozeb + Benalaxyl-Mancozeb + Surfur; Chlorothalonil + Mancozeb + Cymoxanilo-Mancozeb + Surfur; and Chlorothalonil + Benalaxyl-Mancozeb + Surfur.

Key words: Potato, *Solanum tuberosum* L., late blight, *Phytophthora infestans*, chemical control.

Introducción

La "candelilla tardía" es considerada la enfermedad de mayor importancia en papa (15), la cual ha sido reportada como principal problema en la mayoría de los países donde se cultiva el tubérculo en todo el mundo (1, 5, 7, 8, 15, 17, 27). Este patógeno incide notablemente en los costos de producción, ya que en un cultivo susceptible se pueden requerir entre 15 y 20 aplicaciones de fungicidas por ciclo de cultivo (15). En Venezuela, fue reportada por primera vez sobre papa en 1939 y se convierte en la enfermedad fungosa más limitante del cultivo a partir de 1949 (10, 19, 20).

Esta enfermedad causa pérdidas desde pequeñas hasta totales, dado que se pueden presentar periódicamente serias epifitias durante la estación lluviosa en las zonas altas y medias dedicadas a la explotación comercial del tubérculo (4, 21).

Tradicionalmente el control químico se ha venido realizando utilizando fungicidas convencionales (cúpricos, ditiocarbamatos, heterociclonitrogenados, criptogánicidas

orgánicos y bisditiocarbamatos), entre los cuales resaltan: oxiclururo de cobre + zineb, compuestos de azufre inorgánicos u orgánicos como zineb, maneb, mancozeb, captan, propineb, ferban; benceicos, como el clorothalonil y daconil; heterociclos como el captan, entre otros; estos ejercen una acción letal general contra el inoculo, sin importar la raza del hongo presente (11, 14, 18, 22).

En los últimos años se han venido desarrollando fungicidas sistémicos los cuales pueden traslocarse proporcionando a ciertos tejidos de la planta protección interna, e incluso actuar en zonas de crecimiento posterior a la aplicación (15, 24); esta ventaja tiene su contraparte, ya que se ha demostrado que estos fungicidas desarrollan resistencia específica (24, 26).

Más recientemente se han venido realizando esfuerzos por utilizar combinaciones de fungicidas protectantes con sistémicos tales como: metalaxil+oxiclururo cúprico, dimetofermo-mancozeb, cimoxanilo-

mancozeb, trifenil-tin/methiran, propanocarb (12, 16, 28), así como el uso de estrategias de aplicación alternando los productos de acuerdo a las condiciones prevalecientes (3, 12, 13, 23).

Los productores de la zona alta del Edo. Mérida utilizan con regularidad fungicidas de acción protectora o sistémica con una frecuencia de aplicación muy elevada, la mezcla de

estos productos de uso común entre los productores pudiera tener un mejor control sobre la enfermedad; con el objeto de buscar alternativas de control químico contra la "candelilla tardía" *P. infestans* (Mont.) De Bary, se llevó acabo este trabajo cuyo objetivo fue evaluar cinco productos químicos protectivos, sistémicos y sus combinaciones, para el control de candelilla tardía.

Materiales y métodos

El estudio se realizó en el Campo Experimental Mucuchies, estado Mérida; ubicado a 3100 msnm, entre los 08° 46' de Latitud Norte y los 70° 54' de Longitud Oeste. Se utilizó el diseño experimental completamente al azar, con quince tratamientos fungicidas, repetidos tres veces, tres hilos por tratamiento y veinte plantas por hilo, el área efectiva de la parcela fue de 5,6 m². La siembra se efectuó el 11 de agosto y la cosecha el 20 de diciembre siendo ésta la época de mayor incidencia de la enfermedad en la zona. Los tratamientos consistieron en aplicar cinco productos comerciales reportados como preventivos y/o curativos a candelilla tardía; estos fueron aplicados individualmente y combinados entre sí, bajo la dosis comercial media.

El cultivar utilizado fue Granola por ser la de mayor superficie sembrada en la zona, se contó con inoculación natural, y se enviaron muestras de lesiones al laboratorio para su identificación resultando ser *P. infestans*. Las pulverizaciones se realizaron el 20 y 26 de sept., 06, 19 y 27 de oct. y el 09 de nov.

Los fungicidas evaluados y su correspondientes dosis en kg pc ha⁻¹ fueron: Clorotalonil (Daconil 75 PM[®]), 2,5 (2); Azufre (Comoran Supra[®]), 3,5 L ha⁻¹; Mancozeb (Dithane M-45[®]), 1,8; Cimoxanilo + Mancozeb (Curazin[®]), 1,25; y Benalaxil + Mancozeb (Galben M[®]), 2,75 el criterio para el uso de estos productos obedece a la preferencia de los productores, su inclusión en este experimento en ningún caso representa un respaldo de las instituciones involucradas en su comercialización.

El arreglo de los tratamientos en forma individual y sus diferentes combinaciones se presenta en el cuadro 1.

La efectividad de los tratamientos aplicados se evaluó a través de observaciones semanales a partir de la primera aplicación, se midió incidencia, basada en los porcentajes de tallos (%TI), hojas (%HI) y folíolos (%FI) infectados y se determinó el porcentaje total de órganos infectados (%TOI) "variable privilegiada", área bajo la curva de progreso de la enfermedad, curva de progreso de la enfermedad, tasa de infección y rendimientos de las tres

Tabla 1. Arreglo de los tratamientos en forma individual y sus diferentes combinaciones:

Trat.	Producto	Trat.	Producto	Trat.	Producto
T1	Daconil 75 PM®	T6	Daconil® + Dithane® + Comoran S®	T12	Curazin® + Daconil® + Galben® + Comoran S®
T2	Comoran Supra®	T7	Daconil® + Curazin® + Comoran S®	T13	Galben® + Daconil® + Dithane® + Comoran S®
T3	Dithane M45®	T8	Daconil® + Galben® + Comoran S®	T14	Galben® + Daconil® + Curazin® + Comoran S®
T4	Curazin®	T9	Daconil® + Dithane® + Comoran S®	T15	Galben® + Daconil® + Dithane® + Comoran S®
T5	Galben M®	T10	Galben® + Dithane® + Comoran S®		
		T11	Daconil® + Galben® + Comoran S®		

clases de tubérculos (comercial, descarte y semilla).

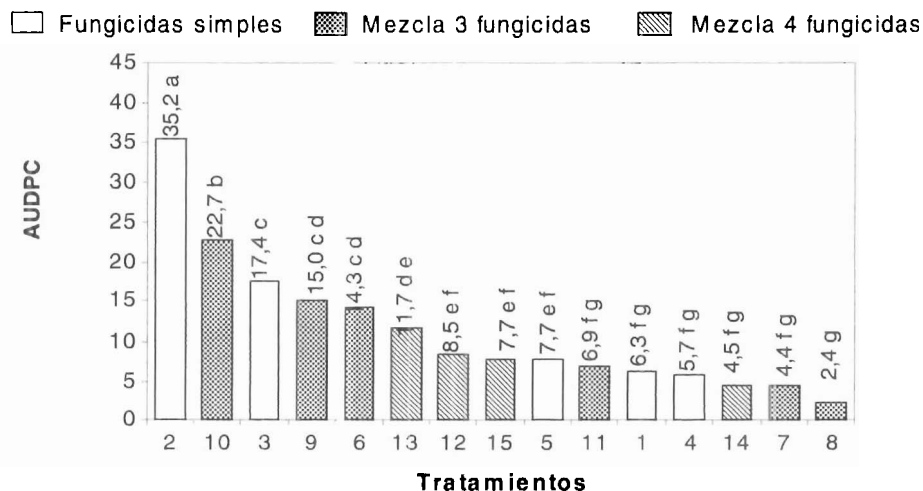
Resultados y discusión

Incidencia de candelilla tardía. La incidencia fue medida utilizando el porcentaje total de órganos infectados (%TOI), esta fue tomada como la “variable privilegiada”, y será considerada como la variable más representativa del daño de candelilla tardía sobre papa.

Al analizar el comportamiento del %TOI durante el experimento, se obtuvo que las parcelas tratadas con Comoran® (T2), Dithane® + Galben® + Comoran® (T10), Dithane® (T3) y Dithane® + Curazin® + Comoran® (T9), registraron los porcentajes más altos de órganos enfermos. Comoran® (azufre) resultó ser el tratamiento que mayor incidencia de candelilla arrojó a lo largo del ensayo, dejando ver el poco efecto que sobre esta enfermedad tuvo este producto.

Por otra parte los tratamientos con menores porcentajes de órganos infectados, resultaron ser de mayor a menor, T1 (Daconil®), T7 (Daconil® + Curazin® + Comoran®), T14 (Daconil® + Curazin® + Galben® + Comoran®) y T8 (Daconil® + Galben® + Comoran®) sin encontrarse diferencias estadísticas entre éstos.

Área bajo la curva de progreso de la enfermedad (AUDPC). Los menores valores de AUDPC se obtuvieron con los tratamientos T8, Daconil® + Galben® + Comoran® (2,37); T7, Daconil® + Curazin® + Comoran® (4,37); T14, Daconil® + Curazin® + Galben® + Comoran® (4,55); T4, Curazin® (5,71); T1, Daconil® (6,29); y T11, Curazin® + Galben® + Comoran® (6,92); estadísticamente, no se encontró



Medias seguidas de letras iguales son estadísticamente iguales, según la prueba "t" modificada, tabulada por Duncan a nivel $P < 0,05$.

Figura 1. Área bajo la curva de progreso de la enfermedad (AUDPC), bajo quince tratamientos fungicidas, protectivos, sistémicos y mezclas de estos.

diferencia entre ellos (figura 1).

Los mayores valores de AUDPC, se registraron con los tratamientos T2, Comoran® (35,23) y T10, Dithane® + Galben® + Comoran® (22,68); éstos resultaron ser diferentes entre sí y con respecto a los demás.

Es conveniente señalar que el testigo T0, no estuvo incluido en esta comparación, obviamente hubiera resultado con el mayor valor de AUDPC, inclusive alcanzado en un tiempo menor a los demás.

Curva de progreso de la enfermedad. La curva de progreso de la enfermedad basada en %TOI y días después de la siembra (DDS), refleja gráficamente el avance de la misma a través del tiempo. La figura 2, agrupa las curvas de avance de la enfermedad de los tratamientos aplicados en forma simple T1, T2, T3, T4 y T5, en ella se

pudo observar un comportamiento diferente entre tratamientos, resaltando el T2 (Comoran®) como el tratamiento con comportamiento más desfavorable.

Las curvas de avance de candelilla, resultantes de la aplicación de combinaciones de tres fungicidas son mostradas en la figura 3, se observan comportamientos diferentes entre los tratamientos probados, sobresaliendo los tratamientos T8 y T7, con porcentajes de infección por debajo de 20%, y comportamiento más o menos uniforme en el tiempo. La comparación gráfica de las curvas de progreso de candelilla de las combinaciones de cuatro fungicidas son presentadas en la figura 4, destacándose el tratamiento T14 al proporcionar el menor porcentaje de órganos infectados.

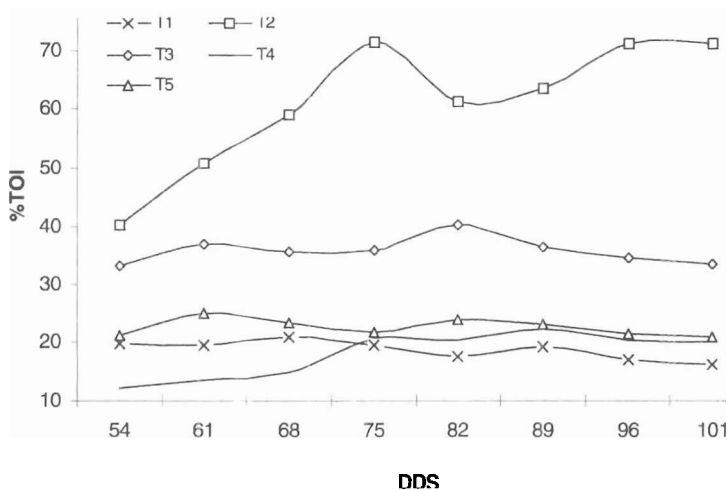


Figura 2. Curvas de progreso de candelilla tardía, de cinco fungicidas aplicados en forma simple.

Tasa de infección. En la tabla 2 se presentan las tasas de infección para cada tratamiento y el testigo. En la misma se manifiesta que los mayores incrementos de infección corresponden a los tratamientos testigo (T0) y Comuran® (T2). Todos los tratamientos restantes registraron

tasas de infección entre 0,5950 y 0,1347.

Es bueno puntualizar que variables como AUDPC, curva de progreso de la enfermedad y tasa de infección, están estrechamente relacionadas, dado que básicamente miden progreso de la enfermedad en el

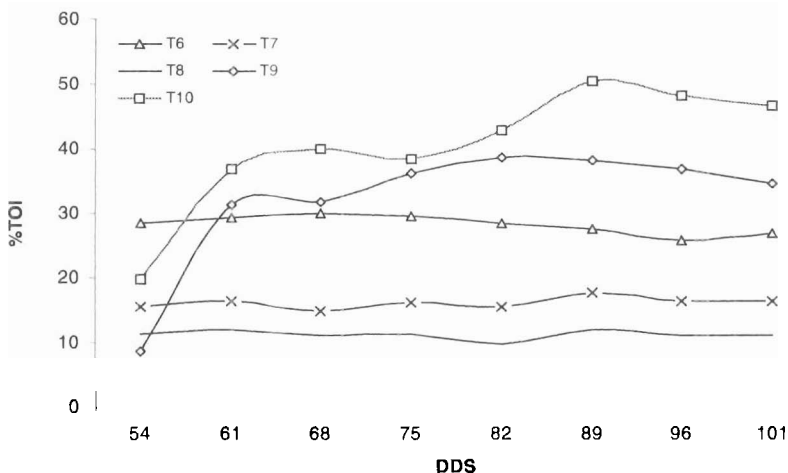


Figura 3. Curvas de progreso de candelilla, de cinco tratamientos resultado de combinaciones de tres fungicidas

tiempo; es debido a esto que los resultados de las tres variables reflejaron ser bastante similares en cuanto a cualidades de uno y otro tratamiento.

Rendimiento. Las aplicaciones a base de Galben® + Daconil® + Curazin® + Comoran® (T14), con 11,00 kg (5,6 m²)⁻¹, Curazin® + Daconil® + Galben® + Comoran® (T12), con 10,50 kg (5,6 m²)⁻¹, Daconil® + Galben® + Comoran® (T8), con 10,50 kg (5,6 m²)⁻¹, Daconil® (T1), con 10,00 kg (5,6 m²)⁻¹ y Curazin® (T4) con 10,00 kg (5,6 m²)⁻¹, arrojaron los mejores rendimientos promedios de tubérculos comerciales. En la figura 5 se presenta la prueba de discriminación de medias Duncan (P < 0,05) para tubérculos comerciales, la cual estableció diferencias entre los distintos tratamientos. Las parcelas tratadas con Galben® + Dithane® + Comoran® (T10) y Comoran® (T2) alcanzaron los menores

rendimientos, con 6,00 y 1,75 kg (5,6 m²)⁻¹ respectivamente.

Los tratamientos responsables de las diferencias significativas de acuerdo a la prueba "t" modificada, tabulada por Duncan (P < 0,05), para rendimiento promedios de tubérculos para semilla en kg (5,6 m²)⁻¹ resultaron ser T14, a base de Galben® + Daconil® + Curazin® + Comoran® (1,18); T12, Curazin® + Daconil® + Galben® + Comoran® (1,14); T8, Daconil® + Galben® + Comoran® (1,14); T1, Daconil® (1,10); T4, Curazin® (1,10); T7, Daconil® + Curazin® + Comoran® (1,01); T5, Galben® (0,98); T15, Galben + Curazin + Dithane + Comoran (0,98); T11, Curazin + Galben + Comoran (0,98); sin diferencia entre ellos pero diferentes con respecto a los demás tratamientos.

Con respecto al renglón tubérculos de descarte, la prueba de medias estableció diferencias

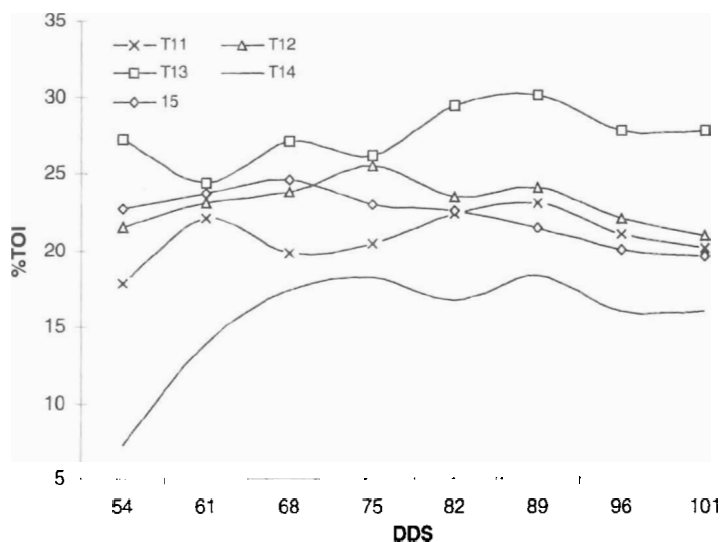
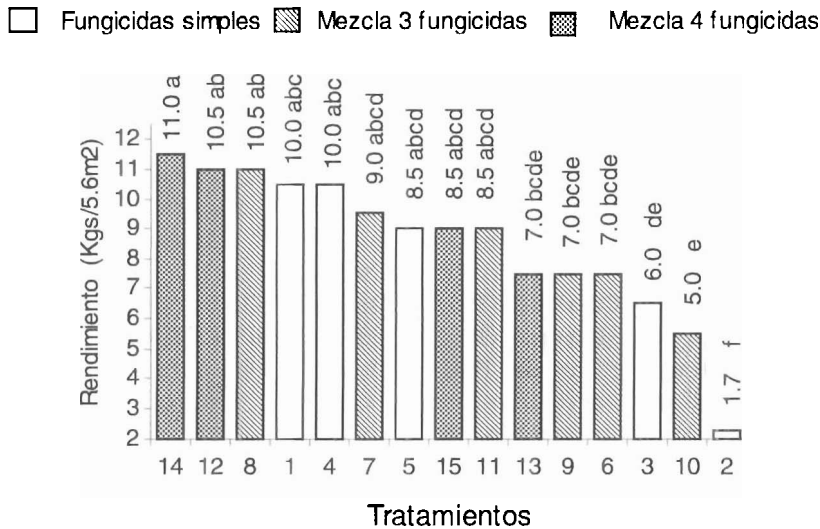


Figura 4. Curvas de progreso de candelilla, de cinco tratamientos resultado de combinaciones de cuatro fungicidas.



Medias seguidas de letras iguales son estadísticamente iguales, según la prueba "t" modificada, tabulada por Duncan a nivel $P < 0,05$.

Figura 5. Rendimientos promedios en $\text{kg} \cdot (5,6 \text{ m}^2)^{-1}$, de tubérculos comerciales bajo quince tratamientos fungicidas, protectantes, sistémicos y mezclas de éstos.

significativas entre los fungicidas aplicados, el tratamiento que proporcionó la mayor cantidad fue T2, [Comoran® (azufre)] con $0,2477 \text{ kg} (5,6 \text{ m}^2)^{-1}$ seguido de los tratamientos T10 y T3, con $0,2358$ y $0,2322 \text{ kg} (5,6 \text{ m}^2)^{-1}$ respectivamente. Las mezclas T14, T8 y T12, arrojaron los menores rendimientos de tubérculos descarte, en contraste con lo encontrado en tubérculos comerciales.

En lo que a tubérculos totales se refiere, los tratamientos T14, a base de Daconil® + Curazin® + Galben® + Comoran®, $12,42 \text{ kg} (5,6 \text{ m}^2)^{-1}$; T12, Daconil® + Dithane® + Curazin® + Comoran®, $11,88 \text{ kg} (5,6 \text{ m}^2)^{-1}$; T8, Daconil® + Galben® + Comoran®, $11,88 \text{ kg} (5,6 \text{ m}^2)^{-1}$; T1, Daconil®, $11,34 \text{ kg} (5,6 \text{ m}^2)^{-1}$; T4, Curazin®, $11,34 \text{ kg} (5,6 \text{ m}^2)^{-1}$; T7, Daconil® + Curazin® + Comoran®, $10,26 \text{ kg} (5,6 \text{ m}^2)^{-1}$; T5, Galben®, $9,72 \text{ kg} (5,6 \text{ m}^2)^{-1}$; T15, Dithane® + Curazin® + Galben® + Comoran®, $9,72 \text{ kg} (5,6 \text{ m}^2)^{-1}$; T11, Curazin® + Galben® + Comoran®, $9,72 \text{ kg} (5,6 \text{ m}^2)^{-1}$ fueron los que proporcionaron los más elevados rendimientos promedios, sin ser estadísticamente diferentes entre sí; así mismo resultaron diferentes con respecto a los demás. La mayoría de estos tratamientos son el resultado de la mezcla de fungicidas protectivos y sistémicos T14, T12, T8, T7, T15 y T11, sin embargo están también incluidos en este grupo los tratamientos T4 y T5, de acción protectivos y sistémicos pero aplicados en forma simple, y el tratamiento T1

significativas entre los fungicidas aplicados, el tratamiento que proporcionó la mayor cantidad fue T2, [Comoran® (azufre)] con $0,2477 \text{ kg} (5,6 \text{ m}^2)^{-1}$ seguido de los tratamientos T10 y T3, con $0,2358$ y $0,2322 \text{ kg} (5,6 \text{ m}^2)^{-1}$ respectivamente. Las mezclas T14, T8 y T12, arrojaron los menores rendimientos de tubérculos descarte, en contraste con lo encontrado en tubérculos comerciales.

En lo que a tubérculos totales se refiere, los tratamientos T14, a base de Daconil® + Curazin® + Galben® + Comoran®, $12,42 \text{ kg} (5,6 \text{ m}^2)^{-1}$; T12, Daconil® + Dithane® + Curazin® + Comoran®, $11,88 \text{ kg} (5,6 \text{ m}^2)^{-1}$; T8, Daconil® + Galben® + Comoran®, $11,88 \text{ kg} (5,6 \text{ m}^2)^{-1}$; T1, Daconil®, $11,34 \text{ kg} (5,6 \text{ m}^2)^{-1}$; T4, Curazin®, $11,34 \text{ kg} (5,6 \text{ m}^2)^{-1}$; T7, Daconil® + Curazin® + Comoran®, $10,26 \text{ kg} (5,6 \text{ m}^2)^{-1}$; T5, Galben®, $9,72 \text{ kg} (5,6 \text{ m}^2)^{-1}$; T15, Dithane® + Curazin® + Galben® + Comoran®, $9,72 \text{ kg} (5,6 \text{ m}^2)^{-1}$; T11, Curazin® + Galben® + Comoran®, $9,72 \text{ kg} (5,6 \text{ m}^2)^{-1}$ fueron los que proporcionaron los más elevados rendimientos promedios, sin ser estadísticamente diferentes entre sí; así mismo resultaron diferentes con respecto a los demás. La mayoría de estos tratamientos son el resultado de la mezcla de fungicidas protectivos y sistémicos T14, T12, T8, T7, T15 y T11, sin embargo están también incluidos en este grupo los tratamientos T4 y T5, de acción protectivos y sistémicos pero aplicados en forma simple, y el tratamiento T1

que resultó ser el fungicida de acción protectantes, aplicado en forma simple, con rendimientos más elevados de tubérculos totales.

Las mezclas T13, a base de Daconil® + Dithane® + Galben® + Comoran®, 8,10 kg (5,6 m²)⁻¹; T9, Dithane® + Curazin® + Comoran®, 8,10 kg (5,6 m²)⁻¹; T6 Daconil® + Dithane® + Comoran®, 8,10 kg (5,6 m²)⁻¹; T3 Dithane®, 7,02 kg (5,6 m²)⁻¹, alcanzaron rendimientos intermedios. Los menores rendimientos se obtuvieron con los tratamientos T10, Dithane® + Galben® + Comoran® y T2, Comoran® con 5,94 y 2,43 kg (5,6 m²)⁻¹ respectivamente; esta situación refleja la baja capacidad controladora del azufre sobre la enfermedad, en lo que respecta al T10 sus resultados pudieron estar influenciados por su ubicación en el campo ya que debido al azar las tres replicas quedaron ubicadas colindantes con el testigo.

En términos generales los tratamientos que proporcionaron los mejores resultados en todas las variables evaluadas fueron las mezclas a base de Daconil® + Curazin® + Galben® + Comoran®, Daconil® +

Dithane® + Curazin® + Comoran® y Daconil® + Galben® + Comoran®; y los aplicados en forma individual Daconil® y Curazin®. El hecho de que Comoran® (azufre) aparezca en las tres mejores mezclas no revela su capacidad controladora, ya que los resultados obtenidos cuando se utilizó en forma sencilla fueron los más bajos.

En la extensa revisión de literatura realizada, tanto vernácula como foránea, no se encontró trabajos de comparaciones de fungicidas similares a este, en donde se involucrara tal cantidad de tratamientos, con mismos ingredientes activos, aplicados en forma simple y combinaciones de tres y cuatro productos; esto imposibilita una comparación directa de los resultados aquí obtenidos. Sin embargo sí se hallaron resultados de pruebas con algunos de los fungicidas utilizados en este estudio, como los obtenidos por Cedeño (6) quien establece que las combinaciones de protectivos y sistémicos fueron los mejores rendidores; así mismo la gran capacidad controladora del clorotalonil y otros sistémicos sobre candelilla tardía, ha sido comprobada en trabajos anteriores (2,

Conclusiones

Las combinaciones de fungicidas sistémicos y de contacto efectuaron el mejor control sobre candelilla tardía.

Las mezclas a base de Daconil® + Curazin® + Galben® + Comoran® (Clorotalonil + Cimoxanilo-Mancozeb + Benalaxil-Mancozeb + Azufre); Daconil® + Dithane® + Curazin® + Comoran® (Clorotalonil + Mancozeb + Cimoxanilo-Mancozeb + Azufre) y

Daconil® + Galben® + Comoran® (Clorotalonil + Benalaxil-Mancozeb + Azufre), resultaron ser los tratamientos superiores para el control de candelilla, y pueden incorporarse como una estrategia dentro del manejo integrado de la enfermedad, quedando por comprobar posteriormente la factibilidad económica de la misma.

De los tratamientos que el productor utiliza en forma individual, Daconil® (Clorotalonil) y Curazin® (Cimoxanilo-Mancozeb) resultaron ser

los que mejor controlan candelilla tardía. Es conveniente en futuros estudios de mezclas con fungicidas no incluir el azufre.

Literatura citada

1. Agrios, G. N. 1985. Fitopatología. Ed. Limusa S. A. de C.V. México. 760 p (261-254).
2. Alcalá de Marcano, D. y M. Ramirez. 1987. Efecto de la aplicación de tres dosis y tres frecuencias del fungicida Bravo 500 (clorotalonil) en el control de la Candelilla Tardía de la papa. In: X Seminario Nacional de Fitopatología. Maracay UCV, Facultad de Agronomía. (8, 1987). Resúmenes. 121 p (53).
3. Apablaza, H. G. 1994. Control químico del tizón tardío de la papa (*Phytophthora infestans*) Mont. de Bary con fungicidas sistémicos. *Ciencia e Investigación Agraria*, Chile. 21(3): 151-159.
4. Aponte, A. y B. Jiménez. 1990. Determinación de razas fisiológicas de *Phytophthora infestans* en papa, en el estado Lara, Venezuela. *Fitopatol. Venez.* 3 (2):29-34.
5. Bazán de Segura, C. 1968. Problemas fitopatológicos de la papa en América Latina. *Fitotécnica Latinoamer.* 5 (1):7-36.
6. Cedeño, L. 1980. Control de la "candelilla tardía" de la papa (*Solanum tuberosum* L. var. "Alpha"), con mezclas de fungicidas sistémicos y protectivos. Infor. anual memoria y cuenta IIAP-ULA. Facultad de Ciencias Forestales. Mérida, Venezuela. pp 49-58.
7. Centro Internacional de la Papa. 1985. Principales enfermedades, nemátodos, insectos y ácaros de la papa. Series CIP de diapositivas didácticas. Serie IV-I. Lima, Perú. 44p.
8. Cox, A.E. y E.C. Large. 1960. Potato blight epidemics throughout the world. Washington, U. S. Dept. of Agriculture. Agriculture handbook 174. 230 p.
9. Crooks, M. 1977. Potato blight control. *New Zealand Jour. of Agri.* 12 (1):26-29.
10. Diaz, P. C. y G. Salas de D. 1973. Lista de patógenos en las plantas cultivadas en Venezuela. Soc. Venezolana de Fitopatol. Boletín especial N° 2. 31 p.
11. Dominguez, F. 1989. Plagas y enfermedades de las plantas cultivadas. 8va Edición. Mundi-Prensa. Madrid, España. pp. 405-406.
12. Fontem, D. A. y B. A. Aighewi. 1991. Effect of fungicides on late blight and yield of potato in the West province of Cameroon. Symposium of the International Society for Tropical Root Crops. Accra. (Ghana). 20-26, Oct 1991. Conference. In: International Potato Center. Search 270-295 (Abstrat).
13. Gamboa, S.; A. Tapia; J. Mora y J. Aviles. 1998. Estudio de tres frecuencias y cinco programas de aplicación de fungicidas para el control de *Phytophthora infestans* en papa. In: XVII Reunión de la ALAP (feb. 9-13, Cochabamba, Bolivia) Compendios 82-83.
14. Huaman, O. W. 1994. Efecto de la fertilización, oportunidad de aplicación de fungicidas en variedades de papa con resistencia a *Phytophthora infestans*. Tesis Ing. Agr. Cajamarca. Perú. Universidad Nal. de Cajamarca. Fac. Cs. Agrícolas y Forestales 70 p. In: International Potato Center. Search 156-95 (CIP code: AP) (Abstrat).
15. Henfling, J. W. 1987. El tizón tardío de la papa: *Phytophthora infestans*. 2^{da} Ed. revisada. Lima, Centro Internacional de la Papa (CIP). 25. p. (Bol. de Información Técnica 4).
16. Inglis, D. A.; B. L. Gundersen; R. L. Ludy and M.L. Powelson. 1998. Results of the 1997 North American late blight fungicide trial. Washington State

- University-REU, Mount Vernon, WA 98273 and Oregon State University, Corvallis, Or 97331-2902. In: 82nd Annual Meeting of the Potato Association of America. (July 25-30, Fargo, ND.) (Abstrat).
17. Lucas, G. B.; C. L. Campell y L. T. Lucas. 1985. Introduction to Plant Diseases Identification and Management. Department of Plant Pathology. North Carolina State University. Raleigh, North Carolina. Published by Nostrand Reinhold. New York. 313 p.
18. Mantecon, J. D. 1995. Alternativas de control químico del tizón tardío de la papa *Phytophthora infestans* usando dosis reducidas de Mancozeb FCA_UNMDP, Dpto. Prod. Vegetal, Balcarce, Argentina. In: XVII Reunión de la ALAP. (7, 1995, Mérida, Venezuela.) resúmenes pp 77-78.
19. Müller, A. S. 1940. Observaciones sobre las enfermedades de las plantas cultivadas en Venezuela 1937-1940. Est. Exp. de Agricultura y Zootecnia. Caracas, Venezuela. Mimeo. 10 p.
20. Ortega, R. 1950. Variedades de papas resistentes a la candelilla tardía *Phytophthora infestans* adaptadas a los Andes Venezolanos. El Agricultor Venezolano (Caracas). 13 (139):43-45.
21. Paz, B. 1986. Principales enfermedades del cultivo de la papa en Venezuela. In: Curso integral sobre producción de papa en Venezuela. (07, 1986, Mérida Vzla.) FONAIAP Est. Exp. Mérida. 330 p.
22. Pietkiewicz, J.B. 1988. El control de tizón tardío o mildiú con Polyrin-Combi en Polonia. *Reportes Agrícolas BASF* 1988: 9-11.
23. Quispe, H.; H. Equize; O. Navia y E. N. Fernandez. 1995. Estrategias de control químico e integrado del tizón *Phytophthora infestans* en Chuquisaca, Bolivia. Proinpa (IIITA-CIP-COTESU), Cochabamba, Bolivia. In: XVII Reunión de la ALAP. (7, 1995, Mérida, Venezuela.) resúmenes pp 78.
24. Rondall, C. 1983. Ridomil, Ronilan and Rowral new tools for vegetable disease control. *Plant Dis.* 67: 711-714.
25. Segura, G.W.; E. Farfan y S. Abreu. 1981. Control de la candelilla tardía *Phytophthora infestans* en papa. In: X Jornadas Agronómicas, VII Seminario Nal. de Fitopatología UNET. (11, 1981, Sn. Cristóbal, Venezuela.) Compendio.
26. Skylakakis, G. 1981. Effects of alternating and mixing pesticides on the buildup of fungal resistance. *Phytopathol.* 71(11): 1119-1121.
27. Thurston, H. W. y O. SCHULTZ. 1980. Tizón tardío. In: Hooker E. J. (ed.), Compendio de Enfermedades de la Papa. Trad. por Dra. Teresa Ames de Icochea. Lima, Perú, Centro Internacional de la Papa (CIP). p. 56-60.
28. Trujillo, A. O. Navia; Fernandez-Northcote, E. N. 1998. Integración de resistencia con control químico del tizón de la papa. Utilización de un activador de resistencia In: XVII Reunión de la ALAP (feb. 9-13, Cochabamba, Bolivia) Compendios 76-77.