



## ALGUNAS ALTERACIONES ENZIMÁTICAS EN PAPA CAUSADAS POR FUNGICIDAS

### SOME ENZYMATIC ALTERATIONS IN POTATO CAUSED BY FUNGICIDES

Rocío Serrano-Cervantes<sup>2</sup>, Héctor Lozoya-Saldaña<sup>1\*</sup>,  
María-Teresa B. Colinas y León<sup>1</sup> y S. Gerardo Leyva-Mir<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Horticultura, Departamento de Fitotecnia, <sup>2</sup>Posgrado en Protección Vegetal, Departamento de Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo. Km. 38.5 Carretera México-Texcoco. 56230, Chapingo, Texcoco, Estado de México. Tel. 01-(595)-952-1500 exts. 6135 y 5224.

\*Autor para correspondencia (picti87@gmail.com)

#### RESUMEN

El manejo químico de las plagas y enfermedades de la papa (*Solanum tuberosum* L.) es la estrategia fitosanitaria más práctica. Algunos fungicidas actúan directamente sobre la planta, generalmente en presencia del patógeno, sin especificar si el hospedante responde al patógeno, al agroquímico o a ambos. El presente estudio tuvo como objetivo evaluar algunas alteraciones enzimáticas de defensa de las plantas estimuladas por la aplicación de fungicidas sistémicos en ausencia de patógenos, e identificar posible especificidad de reacción enzimática a determinado producto. Bajo invernadero, se hicieron aspersiones foliares semanales, a media dosis y dosis completa, de fungicidas a plantas de papa de la variedad Ágata, y se colectó follaje con la misma frecuencia para evaluar la presencia y acción de varias enzimas relacionadas con reacciones de defensa no específica. La cantidad de fenoles totales (FEN) fue muy parecida entre tratamientos, excepto por la dosis completa de fluoxastrobina, que estimuló su síntesis por encima de los demás fungicidas al final del ciclo. La acción de la superóxido-dismutasa (SOD), por el contrario, se estimuló más durante la primera mitad del ciclo de crecimiento, sobre todo en el testigo (agua). Posteriormente se modificó su actividad a la baja, excepto otra vez por fluoxastrobina en media dosis, que mantuvo la actividad de la SOD por encima de la estimulación inducida por los otros fungicidas. En las dos dosis los tratamientos estimularon uniformemente la actividad de la peroxidasa (POX) por encima del testigo al final del ciclo. La actividad de la catalasa (CAT) disminuyó continuamente a lo largo del ciclo en las plantas testigo, mientras que los tratamientos estimularon su actividad mayormente a la mitad del ciclo, sin estímulo específico sobresaliente por algún fungicida en particular sobre esta enzima. Las correlaciones entre las enzimas POX-CAT, POX-SOD, FEN-SOD Y FEN-POX a los agroquímicos fueron significativas, lo que indica paralelismo o similitud de respuestas o de dependencia entre ellas a más de un producto, de reacciones no específicas, por el estímulo químico externo. Se identificó especificidad temprana de foseetil-Al como estimulante de POX, y de fluoxastrobina para SOD.

Palabras clave: *Solanum tuberosum*, enzimas de defensa, FEN, SOD, POX, CAT.

#### SUMMARY

Chemical pest management in potatoes (*Solanum tuberosum* L.) is the most practical approach. Some fungicides have direct action over the plant, usually in the presence of the pathogen, with no clarification on the host reaction either to the pathogen, to the product or to both. The objective of this study was to evaluate some plant defense enzymatic alterations stimulated by the application of systemic fungicides in the absence of pathogens, and to identify a possible specificity of an enzymatic reaction to a given product. Under greenhouse conditions, potato plants cv. Ágata were weekly sprayed at half and complete dosages of fungicides, sampling foliage with the same frequency followed by analyzing presence-action of several enzymes related to non-specific defense reactions. Total amount of phenols (FEN) was pretty close among treatments, except for the complete dosage of fluoxastrobin, which stimulated phenol synthesis over the other fungicides at the end of the growing cycle. Superoxide dismutase (SOD) activity, on the other hand, was more stimulated along the first half of the growing cycle, especially in the controls. Its action was more uniform among treatments later on, except again for the half dosage of fluoxastrobin, which kept SOD activity higher than the rest of the fungicides. All treatments uniformly stimulated peroxidase (POX) activity over the control (water) at the end of the cycle. Catalase (CAT) activity continuously decreased along the growing cycle in the control plants, while the fungicide treatments stimulated its activity mainly at midseason, with no specific outstanding stimuli by any particular fungicide over this enzyme. Significant interactions were detected between POX and CAT, POX and SOD, and FEN with SOD and POX, as an indication of similar responses or mutual dependency among them to more than one product on non-specific reactions due to the external chemical stimuli. Early specificity was identified for foseetyl-Al as POX stimulant, and for fluoxastrobin for SOD.

Index words: *Solanum tuberosum*, defense enzymes, FEN, SOD, POX, CAT.