

Propiedades antifúngicas de las enzimas líticas de Trichoderma

Revista

Los hongos del género *Trichoderma* son muy utilizados como agentes de control biológico por su capacidad antagonista frente a un elevado número de hongos fitopatógenos. Los mecanismos por los cuales *Trichoderma* spp. antagoniza a otros hongos son: (a) competición, por el espacio y/o los nutrientes (ejemplo, carbono, nitrógeno, microelementos); (b) antibiosis, entendida como la inhibición de un organismo por un producto metabólico de otro y (c) micoparasitismo, que consiste en un proceso complejo que requiere, entre otros, la producción de enzimas líticas (tales como proteasas, glucanasas, y quitinasas) para degradar la pared celular de los hongos fitopatógenos y así poder utilizar sus nutrientes. La pared celular de la mayoría de los hongos filamentosos esta constituida por polímeros estructurales de quitina y glucanos, de manera que las actividades quitinolíticas, y gluconolítica son cruciales durante la penetración. Los niveles de actividad enzimática producidos por *Trichoderma* spp. durante la interacción con el patógeno han demostrado tener una relación directa con el efecto antifúngico. Además de estos mecanismos directamente implicados en el antagonismo, se han descrito cepas de *Trichoderma* capaces de la inducción de los mecanismos de resistencia de la planta huésped y de potenciar su crecimiento. Este conjunto de actividades hacen que *Trichoderma* sp. sea una fuente potencial de aplicaciones agronómica de gran interés que están siendo investigadas y desarrolladas en la actualidad por un gran número de grupos de investigación de empresas e instituciones pública. Recientemente se han desarrollado estudios que indican que las enzimas líticas de *Trichoderma* spp., que actúan sobre componentes de la pared celular fúngica, también llamadas enzimas degradadoras de pared celular (EDPC), tienen un gran potencial en agricultura como componentes activos de nuevas formulaciones de fungicidas, debido a que: (a) las EDPC purificadas de distintas cepas de *Trichoderma* son muy efectivas como agentes inhibidores de la germinación de esporas y del crecimiento del micelio de un amplio grupo de hongos patógenos; (b) algunas de ellas como las quitinasas, las β 1,6- y β 1,3-glucanasas, hidrolizan biopolímeros no presentes en los tejidos vegetales; (c) las EDPC han mostrado tener efecto sinérgico con algunas proteínas PR de plantas, lo que posibilitaría potenciar los mecanismos de defensa de las plantas; (d) se ha demostrado una mayor actividad inhibitoria de diversos fungicidas químicos sobre el crecimiento de varios fitopatógenos por la adición de pequeñas cantidades de EDPC de *Trichoderma* y (e) por último, son inhibidores muy selectivos y por lo tanto no son perjudiciales para el hombre y los animales. Si bien son numerosos los estudios realizados con las EDPC, la mayoría de ellos se refieren fundamentalmente a estudios in vitro frente a diversos patógenos y además dichos estudios se basan, principalmente, en el uso de enzimas purificadas de distintas cepas de *Trichoderma*. El estudio de la efectividad de proteínas líticas de *Trichoderma* spp. en condiciones in vivo, permitirá impulsar una nueva estrategia de control de las enfermedades de las plantas. Dicho estudio se abordará en dos condiciones a) en cultivo: utilizando como modelo el patosistema fresa (*Fragaria x ananassa* D.)-*Botrytis cinerea* y b) en post-cosecha con los patosistemas: 1) naranja (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck)-*Penicillium italicum*; y, 2) naranja (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck)- *Penicillium digitatum*. En la actualidad, el control de estas enfermedades se realiza en la mayoría de los casos mediante fungicidas químicos. La progresiva pérdida de efectividad de los fungicidas debido a la selección de patógenos resistentes, el riesgo para el medio ambiente y la salud humana de los residuos de pesticidas en las frutas y hortalizas y las restricciones legislativas han promovido la búsqueda de métodos alternativos de control. El uso de las EDPC se presenta como una alternativa muy prometedora para el control de dichas enfermedades.