

València, viernes 25 de agosto de 2023

## Descubren los efectos múltiples de una proteína frente al hongo que causa la ‘podredumbre verde’ en cítricos

- El Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos del CSIC trabaja para desarrollar nuevos biofungicidas para controlar hongos nocivos como *Penicillium digitatum*
- El objetivo del estudio es poner en el mercado nuevos productos que puedan sustituir a los fungicidas químicos



*Penicillium digitatum* es el hongo causante de la podredumbre verde de los cítricos, el llamado ‘moho verde’. / CSIC

*Penicillium digitatum* es el hongo causante de la podredumbre verde de los cítricos, el llamado ‘moho verde’, la principal enfermedad tras la cosecha que provoca grandes pérdidas económicas a nivel mundial. Para combatirlo, un grupo de investigación del Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos (IATA), del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), estudia las posibilidades de un tipo de proteínas

antifúngicas denominadas AFPs, producidas por hongos filamentosos. Y han descubierto que una de ellas tiene efectos múltiples frente a esta amenaza, dificultando la aparición de resistencias y permitiendo el desarrollo de nuevos antifúngicos. Además de su aplicación en protección poscosecha, estas proteínas pueden aplicarse en el ámbito de la medicina, la agricultura y la tecnología de alimentos.

El grupo de investigación en Proteínas y Péptidos Bioactivos de Interés en Agroalimentación del IATA-CSIC dirigido por **José F. Marcos** y **Paloma Manzanares** trabaja en la caracterización de proteínas antifúngicas como las AFPs. Son pequeñas y muy estables, y son capaces de impedir el crecimiento de hongos patógenos tanto humanos como vegetales, así como de hongos que alteran los alimentos y producen compuestos tóxicos. Este equipo ha publicado recientemente en la revista [Microbiology Spectrum](#) un trabajo donde describe cómo funciona la proteína antifúngica AfpB frente al hongo *Penicillium digitatum*, causante de la podredumbre verde de los cítricos.

Los resultados más relevantes indican que la proteína AfpB tiene un modo de acción múltiple frente a este hongo: impide que pueda defenderse produciendo compuestos tóxicos (reprime los genes que codifican estos compuestos); provoca muerte celular programada (apoptosis celular) en el hongo; además, afecta a la síntesis de acetoina, un compuesto orgánico producto de la fermentación alcohólica que también contribuye a la actividad antifúngica de AfpB.

“Finalmente, vimos que AfpB induce la expresión de un gen que codifica una proteína extracelular muy particular compuesta de repeticiones de aminoácidos en tándem, que mejoraba la actividad inhibitoria de AfpB”, explica José F. Marcos.

Para la realización de este trabajo, utilizaron técnicas transcriptómicas como la tecnología RNAseq, una metodología altamente sensible y precisa de secuenciación de ARN para estudiar la expresión del conjunto de genes de un organismo en condiciones diversas (distintas condiciones de cultivo, presencia o ausencia de determinados compuestos, etcétera).

“La utilización de RNAseq para el estudio del mecanismo de acción de AfpB frente a *Penicillium digitatum* nos ha permitido conocer qué genes presentan una respuesta más fuerte, tanto de inducción como de represión, en presencia de dicha proteína, y, por tanto, qué rutas metabólicas asociadas a esos genes se ven más afectadas por la acción antifúngica de AfpB”, describe Paloma Manzanares. Además, estos análisis transcriptómicos fueron validados después funcionalmente.

## Aplicaciones

Las infecciones causadas por hongos amenazan la salud humana y tienen un impacto negativo en la seguridad alimentaria, dañando la producción agrícola y provocando enfermedades en los animales. “Actualmente, solo hay disponibles unas pocas clases de fungicidas en el mercado”, apunta **Sandra Garrigues**, investigadora postdoctoral en el IATA-CSIC participante en este estudio. “Esto, unido a que el uso excesivo de fungicidas en la agricultura ha provocado el desarrollo de hongos resistentes, hace muy necesario obtener moléculas antifúngicas alternativas a las ya existentes y con un modo de acción

diferente, para combatir los hongos patógenos humanos, animales y vegetales”, asegura la investigadora del CSIC.

“Las AFPs, como es el caso de AfpB, ofrecen un gran potencial como nuevos biofungicidas para controlar estos hongos nocivos, y su aplicación sería posible en el ámbito de la medicina, la agricultura, la protección postcosecha y la tecnología de alimentos”, señala Manzanares. “Este trabajo profundiza en el estudio del modo de acción de AfpB en particular, que tiene múltiples dianas, lo que dificulta la aparición de resistencias y posibilita el desarrollo de nuevos antifúngicos basados en esta proteína u otras similares”, remarca.

Ropero-Pérez, C., Bolós, B., Giner-Llorca, M., Locascio, A., Garrigues, S., Gandía, M., Manzanares, P., Marcos, J.F. **Transcriptomic Profile of *Penicillium digitatum* Reveals Novel Aspects of the Mode of Action of the Antifungal Protein AfpB**. *Microbiology Spectrum* 11, 3. 2023. DOI: [doi.org/10.1128/spectrum.04846-22](https://doi.org/10.1128/spectrum.04846-22)

Isidoro García / CSIC Comunicación Comunitat Valenciana

[comunicacion@csic.es](mailto:comunicacion@csic.es)