

València, 25 d'agost de 2023

## **Descobreixen els efectes múltiples d'una proteïna enfront del fong que causa la 'podridura verda' en cítrics**

- **L'Institut d'Agroquímica i Tecnologia d'Aliments del CSIC treballa per a desenvolupar nous biofungicides per a controlar fongs nocius com *Penicillium digitatum***
- **L'objectiu de l'estudi és posar en el mercat nous productes que puguin substituir als fungicides químics**

*Penicillium digitatum* és el fong causant de la podridura verda dels cítrics, l'anomenada 'floridura verda', la principal malaltia després de la collita que provoca grans pèrdues econòmiques a nivell mundial. Per a combatre-ho, un grup d'investigació de l'Institut d'Agroquímica i Tecnologia d'Aliments (IATA), del Consell Superior d'Investigacions Científiques (CSIC), estudia les possibilitats d'una mena de proteïnes antifúngiques denominades AFPs, produïdes per fongs filamentosos. I han descobert que una d'elles té efectes múltiples enfront d'aquesta amenaça, dificultant l'aparició de resistències i permetent el desenvolupament de nous antifúngics. Ademés de la seua aplicació en protecció postcollita, aquestes proteïnes poden aplicar-se en l'àmbit de la medicina, l'agricultura, i la tecnologia d'aliments.

El grup d'investigació en Proteïnes i Pèptids Bioactius d'Interés en Agroalimentació de l'IATA-CSIC dirigit per José F. Marcos i Paloma Manzanares treballa en la caracterització de proteïnes antifúngiques com les AFPs. Són xicotetes i molt estables, i són capaces d'impedir el creixement de fongs patògens tant humans com vegetals, així com de fongs que alteren els aliments i produeixen compostos tòxics. Aquest equip ha publicat recentment en la revista *Microbiology Spectrum* un treball on descriu com funciona la proteïna antifúngica AfpB enfront del fong *Penicillium digitatum*, causant de la podridura verda dels cítrics.

Els resultats més rellevants indiquen que la proteïna AfpB té una manera d'acció múltiple enfront d'aquest fong: impedeix que pugui defensar-se produint compostos tòxics (reprimeix els gens que codifiquen aquests compostos); provoca mort cel·lular programada (apoptosi cel·lular) en el fong; a més, afecta a la síntesi de acetoína, un compost orgànic producte de la fermentació alcohòlica que també contribueix a l'activitat antifúngica d'AfpB.

“Finalment, vam veure que AfpB indueix l'expressió d'un gen que codifica una proteïna extracel·lular molt particular composta de repeticions d'aminoàcids en tàndem, que millorava l'activitat inhibidora d'AfpB”, explica José F. Marcos.

Per a la realització d'aquest treball, van utilitzar tècniques transcriptòmiques com la tecnologia RNAseq, una metodologia altament sensible i precisa de seqüenciació d'ARN per a estudiar l'expressió del conjunt de gens d'un organisme en condicions diverses (diferents condicions de cultiu, presència o absència de determinats compostos, etcètera).

“La utilització de RNAseq per a l'estudi del mecanisme d'acció d'AfpB enfront de *Penicillium digitatum* ens ha permès conèixer quins gens presenten una resposta més forta, tant d'inducció com de repressió, en presència d'aquesta proteïna, i, per tant, quines rutes metabòliques associades a aqueixos gens es veuen més afectades per l'acció antifúngica d'AfpB”, descriu Paloma Manzanares. Ademés, aquestes anàlisis transcriptòmics van ser validats després funcionalment.

### Aplicacions

Les infeccions causades per fongs amenacen la salut humana i tenen un impacte negatiu en la seguretat alimentària, danyant la producció agrícola i provocant malalties en els animals. “Actualment, només hi ha disponibles unes poques classes de fungicides al mercat”, apunta Sandra Garrigues, investigadora postdoctoral a l'IATA-CSIC participant en aquest estudi. “Això, unit al fet que l'ús excessiu de fungicides en l'agricultura ha provocat el desenvolupament de fongs resistents, fa molt necessari obtenir molècules antifúngiques alternatives a les ja existents i amb una manera d'acció diferent, per a combatre els fongs patògens humans, animals i vegetals”, assegura la investigadora del CSIC.

“Les AFPs, com és el cas d'AfpB, ofereixen un gran potencial com a nous biofungicides per a controlar aquests fongs nocius, i la seua aplicació seria possible en l'àmbit de la medicina, l'agricultura, la protecció postcollita i la tecnologia d'aliments”, assenyala Paloma Manzanares. “Aquest treball aprofundeix en l'estudi de la manera d'acció d'AfpB en particular, que té múltiples dianes, la qual cosa dificulta l'aparició de resistències i possibilita el desenvolupament de nous antifúngics basats en aquesta proteïna o altres similars”, remarca.

### Referència:

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: <https://doi.org/10.1128/spectrum.04846-22>



*Penicillium digitatum* és el fong causant de la podridura verda dels cítrics, l'anomenada 'floridura verda'.