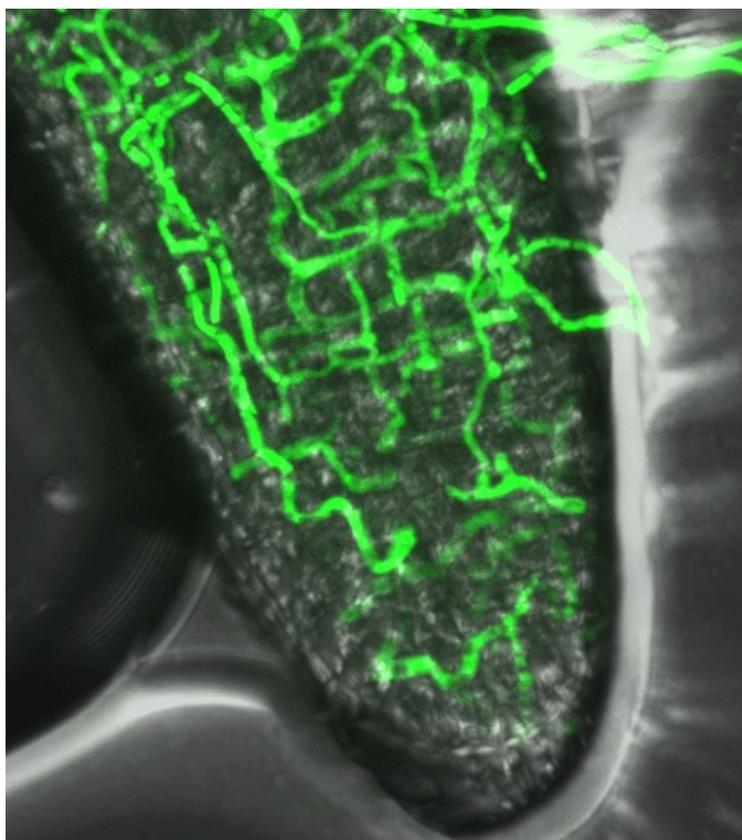


El mecanismo de los hongos para infectar plantas, una cuestión de sexo

¿Cómo infectan los hongos parásitos a las plantas del tomate? Es una pregunta que preocupa a millones de agricultores. Pero un equipo de la Universidad de Córdoba ha descubierto el mecanismo: estos patógenos utilizan la misma ruta para detectar señales sexuales como guías para localizar las tomateras, es decir, que para alcanzar las raíces de las plantas y comenzar la colonización, emplean el mismo proceso que para reproducirse.

UCO

27/10/2015 09:11 CEST



Hongo *Fusarium oxysporum* colonizando la raíz de una tomatera. / Antonio Di Pietro

Investigadores del departamento de Genética de la Universidad de Córdoba y del Campus de Excelencia Internacional Agroalimentario ceiA3 describen por primera vez con detalle y pruebas el mecanismo empleado por los hongos patógenos para localizar e infectar las plantas. Según los científicos, es una cuestión de sexo.

Tras cinco años de investigación, el equipo de Antonio Di Pietro ha detectado que los hongos se dejan guiar por unas señales que emite la planta para alcanzar sus raíces y comenzar su colonización, empleando para ello el mismo mecanismo que usarían para reproducirse. Estas conclusiones, publicadas en la revista *Nature*, pueden tener implicaciones en la forma de tratar estos agentes patógenos.

El descubrimiento puede contribuir ahora al desarrollo de tratamientos fungicidas más eficientes

Los hongos parásitos provocan pérdidas de importancia en la agricultura mundial y son más difíciles de controlar que otras plagas, como las de bacterias. El descubrimiento puede contribuir ahora al desarrollo de tratamientos fungicidas más eficientes.

Los científicos han descubierto la vía de infección del hongo en uno de los cultivos hortícolas más comunes del planeta, el del tomate: una señal que el agente infeccioso detecta en pleno subsuelo y le permite dirigir su crecimiento hasta llegar a la raíz de la planta y causarle daño.

El hongo parásito de las tomateras no solo utiliza esa señal química para llegar hasta su objetivo, sino que el mecanismo molecular es, además, inesperado. El hongo, de la especie *Fusarium oxysporum*, dirige su crecimiento hasta alcanzar la raíz de la planta empleando los mismos sistemas de identificación que usaría para responder a un reclamo sexual.

A través de los receptores con los que detecta unas señales reproductivas denominadas feromonas, descubre otras proteínas que la planta secreta en el subsuelo. De este modo, las raíces de los vegetales actúan como faros en la oscuridad, permitiendo al microorganismo que dirige su hasta entonces desnortado crecimiento hacia ellos y propiciando, en última instancia, su infección y destrucción.

Ya desde el siglo XIX, los botánicos sospechaban que los hongos patógenos empleaban algún tipo de mecanismo para alcanzar la planta que colonizaban, pero hasta ahora no había sido descrito. Así lo sugería el

alemán Anton de Bary, pionero de la fitopatología, en un manual de 1884 que el investigador principal de este hallazgo, Antonio Di Pietro, llegó a consultar al comenzar este trabajo.

Crecimiento dirigido

Los hongos no tienen capacidad de desplazamiento por sí mismos, como les pasa a los animales, sino, más parecidamente a las plantas, tienen que orientar su crecimiento para captar recursos. Para estudiar el crecimiento dirigido, el grupo de Di Pietro experimentó en hongos que afectan al cultivo del tomate con diferentes reclamos.

En una placa de Petri se situaron colonias de la especie patógena y se introdujo dos pocillos: en uno había sustancias que podrían atraer al hongo y en el otro, agua, como elemento de control. Estas sustancias eran glucosa y feromona. La primera proporciona energía al organismo. La segunda es una pequeña proteína que se emite en el proceso de reproducción sexual y está ampliamente descrita en la levadura del pan (*Saccharomyces cerevisiae*), una especie fúngica modelo en investigación científica. Finalmente, también se introdujeron raíces de tomatera para observar las reacciones del parásito.

Los hongos dirigieron su crecimiento no sólo
hacia el compuesto que les proporciona
nutrientes, sino también hacia el reclamo sexual y
las raíces de tomate

Los hongos dirigieron su crecimiento no sólo hacia el compuesto que les proporciona nutrientes, la glucosa, sino también hacia el reclamo sexual y las raíces de tomate. Los investigadores habían demostrado este crecimiento dirigido, denominado científicamente quimiotropismo.

“Sin embargo, aunque el hallazgo era ya relevante, puesto que solo se conocía quimiotropismo en pocos casos en la naturaleza y sólo uno entre hongos, no quisimos quedarnos ahí. Teníamos un hallazgo que consideramos que alcanzaría un impacto notorio y de relevancia científica y

proseguimos la investigación”, explica Di Pietro.

Una vez se pudo medir el crecimiento dirigido en *Fusarium oxysporum*, se buscó la manera en la que el hongo lo desarrollaba. A partir de un abordaje genético, los científicos analizaron los genes que podrían estar vinculados con este proceso y descubrieron un hecho inesperado.

Primero, identificaron dos rutas metabólicas. Una era propia de la obtención de alimento y estaba vinculada a la señal química de la glucosa y su detección por el microorganismo. La otra ruta es la que utiliza el hongo para captar feromonas sexuales durante el apareamiento. Sorprendentemente, los hongos a los que se les había bloqueado el receptor de las feromonas tampoco respondían al estímulo de la raíz del tomate.

El equipo descubrió, además, que en este proceso desempeñaban un papel importante unas enzimas vegetales denominadas peroxidasas, previamente conocidas determinantes del crecimiento y la protección de las plantas.

Las plantas, al eclosionar de la semilla y crecer, secretan estas peroxidasas para desarrollarse y defenderse en un ambiente hostil. “Con ello abren la puerta también a los hongos que la pueden colonizar”, señala Di Pietro.

Los científicos identificaron tres de estas peroxidasas que son como carteles luminosos en una carretera a oscuras para el hongo. Estimulando al hongo con peroxidasas obtenidas de la raíz de la planta, los investigadores pudieron confirmar que estas proteínas actuaban como atrayentes y, por tanto, comprobar la diana química que empleaba el hongo para dirigir certeramente su crecimiento hacia la planta que quiere invadir.

Nuevos tratamientos antifúngicos

El hallazgo de esta vía molecular abre la puerta a nuevos tratamientos antifúngicos. Uno podría ir encaminado a bloquear la actividad de estas peroxidasas en los cultivos afectados por *Fusarium oxysporum*. Además del tomate, este hongo ataca a más de cien cultivos diferentes, como el plátano, el melón y el garbanzo, entre otros.

Otro método podría dirigirse al bloqueo del sistema de recepción de estas

señales en el hongo, por medio de un nuevo tipo de fungicida. El investigador de la UCO advierte, además, de una doble perspectiva de este trabajo: "Es posible que no solo utilicen esta vía los hongos patógenos para llegar a sus hospedadores, sino también los hongos micorrizas para alcanzar las plantas con las que desarrollarán una simbiosis beneficiosa para ambos".

Referencia bibliográfica:

David Turrà, Mennat El Ghalid, Federico Rossi y Antonio Di Pietro. "Fungal pathogen uses sex pheromone receptor for chemotropic sensing of host plant signals". *Nature*. 2015. DOI: 10.1038/nature15516

Copyright: **Creative Commons**

TAGS HONGOS | TOMATES | RAÍZ | COLONIZACIÓN | SEXO | REPRODUCCIÓN |

Creative Commons 4.0

You can copy, distribute and transform the contents of SINC. [Read the conditions of our license](#)