

Nota de Premsa

Una paret per contenir el marciment bacterià

- Un equip liderat per personal investigador del Crag explica com les tomaqueres resistents al marciment bacterià generen barreres que frenen la malaltia.
- L'estudi desvela la formació de revestiments que restringeixen el moviment bacterià i prevenen la degradació de la paret cel·lular.
- Mitjançant enginyeria genètica, l'equip ha aconseguit incrementar la resistència al patògen *Ralstonia solanacearum* en varietats comercials de tomaquera.

Bellaterra, 14 de febrer de 2022

Un nou treball liderat per [Núria Sánchez Coll](#), investigadora del CSIC al Centre de Recerca en Agrigenòmica (Crag), desvela com les varietats de tomaquera resistents al marciment bacterià són capaces de restringir el moviment bacterià dins la planta. L'estudi, recentment [publicat a la revista *New Phytologist*](#), analitza la composició i la formació de les barreres que confereixen resistència a *Ralstonia solanacearum*. Aquest bacteri és el causant del marciment bacterià, una malaltia amb efectes devastadors en molts cultius de solanàcies com el tomàquet, la patata, el pebrot i l'albergínia. L'anàlisi d'aquesta paret ha permès a l'equip investigador dissenyar varietats comercials de tomaquera molt més resistents al marciment bacterià.

L'impacte agroeconòmic de *R. solanacearum*, el patògen responsable de la malaltia del marciment bacterià, preocupa agricultors d'arreu del món a causa de la gran quantitat d'espècies a què afecta, a la seva àmplia distribució geogràfica i a la seva persistència al sòl i a l'aigua. Aquest bacteri entra a la planta a través de les arrels i colonitza els vasos del xilema que transporten aigua i nutrients cap a les tiges i les fulles, de manera que es propaga de forma sistèmica i, finalment, causa la mort de la planta. Les varietats de tomaquera resistents al marciment bacterià són capaces de sintetitzar recobriments de reforç que confinen el bacteri als vasos infectats, fet que evita la propagació de *R. solanacearum* als teixits sans. Tot i ser un factor clau per a la resistència, la composició i la formació d'aquestes barreres no s'havia estudiat en detall fins ara.

Parets reforçades que confinen la infecció

Per entendre com funciona la resistència al marciment bacterià, l'equip investigador va comparar una varietat comercial susceptible de tomaquera amb una varietat altament resistent que, tot i produir tomàquets molt petits no aptes per al consum, representa una font fiable de resistència en programes de millora vegetal. Després d'infectar ambdues varietats amb *R. solanacearum*, les anàlisis histològiques, d'imatges en viu i espectroscòpiques van revelar la formació de recobriments que contenien ligno-suberina i compostos fenòlics relacionats (com els HCAAs) als vasos de les plantes resistents. Aquests reforços estructurals a la paret, absents a les plantes susceptibles, ofereixen una barrera fisicoquímica que confina els bacteris al xilema i fa que els seus vasos siguin resistents a la degradació patògena.

«Al nostre [treball anterior](#), vam identificar els colls d'ampolla a través dels quals les tomaqueres resistents poden limitar la propagació de *R. solanacearum*, i vam descobrir que el teixit del xilema és un important camp de batalla entre patògen i hoste on està en joc el resultat de la infecció. Gràcies a la col·laboració amb investigadors i investigadores de l'Institut de Ciència de Materials de Barcelona (ICMAB, CSIC), de l'Institut de Recursos Naturals i Agrobiologia de Sevilla (IRNAS, CSIC) i de la Universitat de Girona, ara hem pogut

identificar les intenses modificacions estructurals i metabòliques que es produeixen els vasos del xilema de les plantes resistents en resposta a patògens, uns canvis que eviten la colonització bacteriana dels teixits i cèl·lules circumdants», assenyala Núria Sánchez Coll, investigadora del CSIC al CRAIG a càrrec d'aquest estudi.

Enginyeria genètica per aconseguir plantes més resistents

D'acord amb l'acumulació observada de ligno-suberina i compostos relacionats als revestiments dels vasos, una anàlisi posterior va mostrar que els gens implicats en les vies de síntesi d'aquestes molècules estaven sobreexpressats en plantes resistents infectades amb *R. solanacearum*. Davant d'aquests resultats, l'equip investigador es va proposar determinar si la sobreexpressió d'aquests gens en tomaqueres susceptibles augmentaria la seva resistència al marciment bacterià.

*«Els nostres experiments demostren que la sobreexpressió de gens de la via de la ligno-suberina en una varietat comercial susceptible de tomaquera proporciona un mecanisme de resistència molt eficaç a *R. solanacearum*, ja que es restringeix dràsticament la propagació bacteriana i es bloqueja l'aparició de la malaltia», explica Álvaro Luis Jiménez, investigador predoctoral involucrat en l'estudi.*

«Altres treballs han demostrat que l'acumulació de suberina també es produeix en resposta a la sequera, i que la síntesi de ligno-suberina està ben conservada en tot el regne vegetal. Juntament amb els resultats del nostre estudi, les investigacions ens duen a pensar que l'enginyeria genètica d'aquestes vies podria tenir un doble impacte tant sobre la resistència bacteriana com sobre la resistència a la sequera, fet que milloraria el rendiment de les plantes al camp en condicions adverses», conclou Sánchez Coll.

Article de referència:

Anurag Kashyap, Álvaro Luis Jiménez-Jiménez, Weiqi Zhang, Montserrat Capellades, Sumithra Srinivasan, Anna Laromaine, Olga Serra, Mercè Figueras, Jorge Rencoret, Ana Gutiérrez, Marc Valls and Nuria S. Coll. **Induced ligno-suberin vascular coating and tyramine-derived hydroxycinnamic acid amides restrict *Ralstonia solanacearum* colonization in resistant tomato.** *New Phytologist* (2022). <https://doi.org/10.1111/nph.17982>

Sobre els autors i el finançament de l'estudi:

Aquesta recerca ha estat possible gràcies al suport financer de MCIN/AEI/10.13039/501100011033 (Nuria S. Coll, Marc Valls), MCIN/AEI/PID2019-110330GB-C21 (Mercè Figueras, Olga Serra), MCIN/AEI/PID2020-118968RBI00 (Jorge Rencoret), a través del Programa Severo Ochoa per a Centres d'Excel·lència en R+D (SEV-2015-0533, CEX2019-000917 i CEX2019-000902-S finançat per MCIN/AEI/10.13039/501100011033), i pel Consell Nacional d'Investigacions Científiques (CSIC) pie-201620E081 (Jorge Rencoret, Ana Gutiérrez) i la Generalitat de Catalunya (subvenció 2017SGR765). Anurag Kashyap és el destinatari d'una beca internacional Netaji Subhas - Indian Council of Agricultural Research. Sumithra Srinivasan reconeix el suport financer de DOC-FAM, el programa de recerca i innovació Horizon 2020 de la Unió Europea dins l'acord de subvenció Marie Skłodowska-Curie número 754397. Aquest treball també ha comptat amb el suport del Programa CERCA/Generalitat de Catalunya.



CSIC

ICMAB



Universitat
de Girona

Imatges:

Tomate_1.jpg, Tomate_2.jpg i Tomate_3.jpg: Personal investigador treballant amb tomaqueres als hivernacles del CRAQ. *Crèdit: CRAQ.*

Nuria_Alvaro.jpg: Núria Sánchez Coll, investigadora del CSIC al CRAQ a càrrec de l'estudi, i Álvaro Luis Jiménez, investigador pre-doctoral al CRAQ involucrat en el treball, entre tomaqueres als hivernacles del CRAQ. *Crèdit: CRAQ.*

Susceptible_vs_Resistente.jpg: Talls transversals de tiges de tomaquera observats amb microscòpia de fluorescència d'una varietat susceptible (esquerra) i una resistent (dreta) infectades amb *Ralstonia solanacearum*. Les plantes resistents mostren una acumulació de compostos fenòlics (fluorescència blava) i compostos relacionats amb la ligno-suberina (fluorescència verda) als seus vasos que proporciona un mecanisme de restricció contra el bacteri. *Crèdit: CRAQ.*

Les imatges es poden descarregar a:

https://drive.google.com/drive/folders/1vm2GR_tf56V3yfeOSTPEhGbZewes9Mzc?usp=sharing

Sobre el Centre de Recerca en Agrigenòmica (CRAQ):

El Centre de Recerca en Agrigenòmica (CRAQ) és un centre que forma part del sistema CERCA de la Generalitat de Catalunya, i que es va establir com a consorci de quatre institucions: el Consell Superior d'Investigacions Científiques (CSIC), l'Institut d'Investigació i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA), la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB) i la Universitat de Barcelona (UB). La recerca del CRAQ s'estén de la investigació bàsica en biologia molecular de plantes i animals de granja, a les aplicacions de tècniques moleculars per la millora genètica d'espècies importants per l'agricultura i la producció d'aliments en estreta col·laboració amb la indústria. L'any 2016, el CRAQ va obtenir el reconeixement de "Centre d'Excel·lència Severo Ochoa" pel Ministeri d'Economia i Competitivitat.

<https://www.cragenomica.es/>

Sobre el Consell Superior d'Investigacions Científiques (CSIC):

El CSIC és la institució pública més gran d'Espanya dedicada a la investigació científica i tècnica, i una de les més destacades de l'Espai Europeu d'Investigació. Està adscrit al Ministeri de Ciència i Innovació a través de la Secretaria General de Recerca. Té un gran potencial multidisciplinari, tant per la seva dimensió (més d'11.000 persones) com per la seva distribució (és present a gairebé totes les comunitats autònomes). Compta amb 120 instituts, dels quals 68 són de titularitat pròpia i 52 mixtes de titularitat compartida amb altres institucions. La seva investigació inclou des de la ciència bàsica fins als desenvolupaments tecnològics en tots els camps del coneixement: ciències humanes i socials, ciència i tecnologia d'aliments, biologia, biomedicina, física, química, materials, recursos naturals i ciències agràries.

Sobre l'Institut de Ciència de Materials de Barcelona (ICMAB-CSIC):

L'Institut de Ciència de Materials de Barcelona (ICMAB-CSIC) és un centre de recerca multidisciplinar centrat en la recerca d'avantguarda en materials funcionals avançats en els camps de l'energia, l'electrònica, la nanomedicina i en camps d'aplicació encara per imaginar. L'ICMAB està integrat al Barcelona Nanocluster a Bellaterra (BNC-b), una xarxa de recerca que inclou la UAB, el CSIC (ICMAB, IMB-CNM i ICN2), part del Parc de Recerca de la Universitat Autònoma de Barcelona (PRUAB) i el Síncrotró ALBA. El BNC-b té com a objectiu compartir equips científics avançats i promoure i difondre la nanociència i la nanotecnologia. Des del 2016, l'ICMAB és reconegut com a "Centre d'Excel·lència Severo Ochoa" i forma part de l'Aliança SOMM (SOMMa).

Sobre l'Institut de Recursos Naturals i Agrobiologia de Sevilla (IRNAS):

L'Institut de Recursos Naturals i Agrobiologia de Sevilla (IRNAS) és un centre de recerca adscrit a l'Agència Estatal Consell Superior d'Investigacions Científiques (CSIC), adscrita al Ministeri de Ciència i Innovació (MICINN). La missió de l'IRNAS és investigar sobre l'ús i la conservació dels recursos naturals (sòl, aigua i plantes), amb especial atenció a zones àrides i semiàrides, per tal de donar resposta als problemes derivats de la seva explotació. A més de perseguir una producció científica de qualitat i amb rellevància internacional, a l'IRNAS s'hi desenvolupen components i eines útils per als usuaris de recursos agrícoles i forestals, les agències de protecció ambiental i l'Administració. A l'IRNAS es pretén contribuir a augmentar la productivitat alhora que es protegeix el medi ambient i s'assegura la sostenibilitat dels recursos.



CSIC

ICMAB



Universitat
de Girona

Sobre la Universitat de Girona:

La Universitat de Girona és una institució pública que s'integra en el sistema d'universitats públiques catalanes, excel·leix en la docència i en la recerca i participa en el progrés i el desenvolupament de la societat, mitjançant la creació, transmissió, difusió i crítica de la ciència, la tècnica, les humanitats, les ciències socials i de la salut i les arts. És motor econòmic i cultural del seu entorn, i expressa la vocació d'universalitat i d'obertura a totes les tradicions, avenços i cultures del món.

Per més informació i entrevistes:

Departament de Comunicació

Centre de Recerca en Agrigenòmica (Crag)

+34 93 563 66 00 Ext 3033

+34 609 088 368

email: zoila.babot@cragenomica.es



EXCELENCIA
SEVERO
OCHOA
2020-2023