

Nota de Premsa

Com mantenir a ratlla el patògen vegetal *Ralstonia solanacearum*

- Investigadors del Centre de Recerca en Agrigenòmica i de la Universitat Estatal de Carolina del Nord descobreixen quatre colls d'ampolla que limiten l'expansió del bacteri en les tomaqueres resistent al marciment bacterià.
- *Ralstonia solanacearum* és un dels patògens vegetals més importants pel gran número d'espècies que afecta, per la seva àmplia distribució geogràfica i per la persistència en els terrenys infectats.
- Els esforços fets fins ara per trobar gens de resistència al patògen havien estat infructuosos.

Bellaterra (Cerdanyola del Vallès), 10 de Juny de 2020

Ralstonia solanacearum és un bacteri del sòl amb efectes devastadors per moltes espècies de solanàcies, com per exemple la patatera o la tomaquera. Actualment, només hi ha varietats comercials resistent a aquest bacteri de tomaquera, pebrotera i d'alberginiera, fet que preocupa a agricultors de tot el planeta. Utilitzant tècniques de monitoreig de la infecció en viu, investigadors del Centre de Recerca en Agrigenòmica (CRAG) i la Universitat Estatal de Carolina del Nord (EUA) han descobert recentment que les varietats resistent de tomaquera són capaces de **frenar l'expansió del bacteri en quatre fases espaciotemporals diferents**: en l'arrel, en el transport vertical, en la difusió entre el vasos i, sorprenentment, en la colonització dels teixits propers al sistema vascular de la planta.

*"Ralstonia solanacearum i altres patògens vasculars representen un problema molt gran perquè els esforços fets fins ara per descobrir els gens que determinen la resistència de les plantes a aquests patògens no han donat resultats traslladables al camp, i indiquen que la resistència seria un caràcter complex, determinat per la interacció de diferents gens. Calia doncs fer un pas enrere i entendre com el bacteri es comporta en les plantes resistent i en les susceptibles", explica Núria Sánchez Coll, cap del grup de recerca del CRAG [Malalties bacterianes de les plantes i mort cel·lular](#) i una de les autores sènior de l'article publicat recentment a *Journal of Experimental Botany**

"Es pot comparar amb la recerca que cal per tractar una nova malaltia humana, per exemple, en la Covid-19 s'està veient que el que el virus infecta als pulmons, però també ronyons, i altres cèl·lules, i que hi ha persones més susceptibles que d'altres... Amb Ralstonia també ens calia entendre com es comporta el patògen a dins la planta, com es transporta d'un òrgan a l'altre, etc.", afegeix l'investigador de la Universitat de Barcelona al CRAG Marc Valls, qui co-dirigeix amb Sánchez Coll el grup de recerca i l'estudi.

Aquest treball estableix les bases per entendre els mecanismes moleculars que limiten la colonització per part del patògen, i que poden proveir noves eines de precisió per fer front al **marciment bacterià**.

***Ralstonia solanacearum*: un bacteri de quarantena**

Globalment, *R. Solanacearum* es considera **un dels patògens vegetals més importants** pel gran número d'espècies que afecta, per la seva àmplia distribució geogràfica i per la persistència en els terrenys infectats. La malaltia que causa és endèmica a les àrees tropicals i subtropicals. A la Unió Europea –on se n'han reportat alguns brots d'una soca que es desenvolupa també en climes freds– és classificat com a plaga de quarantena, pel que està sotmès a una vigilància estricta. A Espanya es va detectar per primer cop el 1996 i des de llavors se n'han anat reportant casos que s'han pogut controlar.

La infecció per *R. solanacearum* produeix el **marciment bacterià (podridura bruna** quan es refereix a la infecció en la patatera). El patògen, present al sòl, entra a la planta per les arrels i colonitza els vasos que transporten l'aigua i les sals minerals a les parts aèries de la planta, fent un tap que causa un marciment ràpid de les fulles i, finalment, la mort de la planta. Aquest mecanisme és compartit amb altres **patògens vasculars** que també envaeixen el xilema de la planta, com el bacteri *Xylella fastidiosa*, que actualment amenaça els cultius d'olivera, ametller, vinya, i altres espècies al Mediterrani.

Poques opcions de solanàcies resistents

Les tomateres comercials són susceptibles a *Ralstonia solanacearum* i les poques varietats resistents que existeixen fan tomàquets molt petits. En regions en les que *R. solanacearum* és un problema, s'ha optat per empeltar varietats comercials en el peu de la varietat resistent. Precisament aquesta és la solució que han implementat els agricultors de l'estat de Carolina del Nord (EUA), on el bacteri produeix pèrdues en múltiples cultius des de fa més d'un segle.

En un intent per comprendre millor les característiques de la planta que en determinen la resistència a *R. solanacearum*, investigadors de la Universitat Estatal de Carolina del Nord, van contactar el grup de recerca del CRAG liderat per Valls i Sanchez Coll. La col·laboració entre els primers, avesats a la recerca aplicada al camp, i els segons, experts en recerca bàsica de laboratori, va permetre descobrir quins són els colls d'ampolla que les tomaqueres resistents imposen al bacteri per tal d'evitar la seva colonització.

Quatre colls d'ampolla pel bacteri

Per seguir el procés d'infecció de *Ralstonia* en tomaqueres en viu, els investigadors del CRAG i de la Universitat Estatal de Carolina del Nord van utilitzar bacteris modificats luminescents i fluorescents. Amb aquests bacteris van infectar diferents varietats de tomaquera comercials: unes de molt susceptibles (varietat Marmande), unes de resistència moderada (Shield), i les plantes molt resistents que s'utilitzen per fer els empelts (Hawaii 7996).

Seguint la colonització de *R. solanacearum* en aquestes tres varietats van veure que la capacitat d'invasió dels teixits de la planta per part del bacteri era diferent.

“Les plantes resistents tenen la capacitat de bloquejar l'expansió del bacteri en quatre punts diferents: en la mateixa arrel, a on el bacteri no aconsegueix expandir-se, en els vasos conductors que transporten l'aigua i les sals minerals, en el moviment horitzontal en el feix de vasos del sistema vascular i, finalment, en el moviment radial del bacteri des dels vasos als teixits adjacents.”, explica Marc Planas-Marquès, estudiant de doctorat del CRAG i co-primer autor de l'article.

És la primera vegada que s'estudia de manera tan sistemàtica el procés d'infecció, i els investigadors s'han sorprès en descobrir que *Ralstonia solanacearum* té la capacitat també de sortir dels vasos i infectar els teixits propers.

“És un descobriment molt rellevant, ara sabem que quan la infecció està molt avançada el bacteri surt del vas per nodrir-se de les cèl·lules de la planta, el que li pot donar més capacitat de multiplicació i d’infecció a un nou hoste”, explica Marc Valls.

"Aquest treball té implicacions apassionants per la millora genètica de les solanàcies, ja que ara tenim un context unificat que descriu els camps de batalla entre el patogen i la planta. A més, aquesta recerca ha desenvolupat noves eines i tècniques per mesurar els mecanismes de resistència de manera directa en la planta sencera, el que permetrà estudis futurs que connectin cada un d'aquests mecanismes amb la genètica que hi ha al darrera", afegeix el co-primer autor del treball Jonathan Kressin, investigador de la Universitat Estatal de Carolina del Nord que va fer una estada de recerca al CRAG.

Tornant al símil de les malalties humanes, ara els investigadors ja saben a quins òrgans afecta el patogen i quines característiques tenen els hostes més resistents. En aquest sentit és important destacar que el treball s’ha fet en varietats comercials. A partir d’aquests resultats, caldrà retornar al treball molecular i genètic i seguir molt vigilants per contenir l’expansió d’aquest patogen en els nostres camps.

Article de referència: Marc Planas-Marquès, Jonathan P Kressin, Anurag Kashyap, Dilip R Panthee, Frank J Louws, Nuria S Coll, Marc Valls. *Four bottlenecks restrict colonization and invasion by the pathogen *Ralstonia solanacearum* in resistant tomato.* **Journal of Experimental Botany**, 71(6), 2157–2171. [DOI:10.1093/jxb/erz562](https://doi.org/10.1093/jxb/erz562)

Sobre els autors i el finançament de l’estudi: L’estudi és fruit d’una col·laboració entre investigadors de la *North Carolina State University* (EUA) i el Centre de Recerca en Agrigenòmica (CRAG). El treball experimental s’ha portat a terme al CRAG i ha estat finançat per fons del Ministeri d’Economia i Competitivitat d’Espanya, i per la Generalitat de Catalunya i per la beca i *International Fellowship-Indian Council of Agricultural Research*. Els autors dels EUA han estat finançats per fons del *National Institute of Food and Agriculture* dels EUA, de la *North Carolina Tomato Growers Association* i per la beca *Monsanto Graduate Fellowship*.

Sobre el Centre de Recerca en Agrigenòmica (CRAG): El Centre de Recerca en Agrigenòmica (CRAG) 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 CRAG 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 CRAG va obtenir el reconeixement de “Centre d’Excel·lència Severo Ochoa” pel Ministeri d’Economia i Competitivitat.

Imatges:

Invasió Bacteri.jpg: La invasió del bacteri a les arrels i als vasos conductors es pot seguir gràcies a l’ús de bacteris luminescents (imatges de la dreta on el bacteri es visualitza en color negre) i bacteris fluorescents (imatges de l’esquerra on el bacteri es veu en color verd) (Crèdit: Marc Planas-Marquès, CRAG)

Tomaquera resistent i susceptible.jpg: Tomaqueres infectades amb *Ralstonia solanacearum*. A l’esquerra una tomaquera susceptible a la infecció i a la dreta una de naturalment resistent. (Crèdit: Marc Planas-Marquès, CRAG)



Camps experimentals a Carolina del Nord.jpg: camps experimentals a Carolina del Nord. Es poden veure clarament les diferències entre les plantes empeltades amb el peu de la varietat resistent i les plantes susceptibles, greument afectades pel marciment bacterià (Crèdit: Jonathan Kressin, NCSU)

Les imatges es poden descarregar a:

https://drive.google.com/file/d/1v1sbGFhDUeLeOwxTm_L5JZEnZdoc7bxB/view?usp=sharing

Les imatges només es poden utilitzar per il·lustrar aquesta notícia

Per més informació i entrevistes:

Departament de Comunicació

Centre de Recerca en Agrigenòmica (Crag)

+34 609 088 368

email: zoila.babot@cragenomica.es