

Nota de premsa

Informació embargada fins al **12 de febrer** de 2025 a les **20:00h** (hora de Barcelona)

La cel·lulosa bacteriana promou la regeneració de teixits vegetals

- Un equip d'investigació ha descobert els mecanismes moleculars pels quals la cel·lulosa bacteriana estimula la regeneració de ferides en plantes.
- El procés de regeneració requereix l'activació simultània de les vies de resposta hormonal i de defensa.
- Aquests pegats de cel·lulosa podrien tenir aplicacions en empelts, poda i talls de flors ornamentals per millorar la curació de les plantes.

Bellaterra (Barcelona), 12 de febrer de 2025

Un estudi capdavanter, codirigit conjuntament per investigadors del Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas (CBGP) de Madrid i el [Centre de Recerca en Agrigenòmica \(Crag\)](http://cragenomica.es), ha dilucidat el mecanisme pel qual la cel·lulosa bacteriana afavoreix la regeneració dels teixits vegetals. L'article s'ha publicat avui a la prestigiosa revista *Science Advances* i inclou col·laboracions amb investigadors de l'Institut de Ciència de Materials de Barcelona (ICMAB-CSIC) i la Universitat Estatal de Colorado.

La cel·lulosa bacteriana (CB), sintetitzada per certs bacteris en forma de biofilm, consisteix en fibres de cel·lulosa extremadament pures. La CB s'ha utilitzat àmpliament en aplicacions biomèdiques en humans mostrant un alt grau de biocompatibilitat, però fins ara es desconeixien els seus possibles efectes curatius en plantes.

En aquest estudi, l'equip de científics ha demostrat que els pegats de CB indueixen la regeneració del teixit vegetal i ha identificat per primera vegada el mecanisme molecular precís mitjançant el qual s'aconsegueix aquesta reparació. Es van aplicar pegats de CB en ferides de fulles de les plantes model *Nicotiana benthamiana* i *Arabidopsis thaliana*, observant-se la formació de noves cèl·lules a banda i banda del tall tan sols dos dies després de la lesió, amb un tancament complet de la ferida després de set dies. Aquest procés de cicatrització de ferides va tenir lloc quan es va aplicar CB però no quan s'usaren altres matrius estructuralment similars com la cel·lulosa vegetal, cosa que indica que la CB té unes característiques específiques més enllà de prevenir la deshidratació o promoure el contacte físic.

Els científics van descobrir que els pegats de CB contenen citocinines, un tipus d'hormones involucrades en el desenvolupament de les plantes. "*Les plantes amb una senyalització defectuosa de les citocinines no van*

Membres del Consorci:

*respondre als pegats de CB, cosa que confirma que les citocinines són crucials per desencadenar la regeneració", explica **Nerea Ruiz-Solaní**, coautora de l'estudi.*

L'equip també va identificar la producció d'estrès oxidatiu (ROS, per les seves sigles en anglès) a les zones lesionades després de l'aplicació de CB. Anàlisis genòmiques i bioinformàtiques van permetre als científics identificar els gens específics implicats en el procés, que són gens típicament associats a les respostes biòtiques, és a dir, als mecanismes de defensa contra patògens. Es va trobar que el factor de transcripció WRKY8, que regula les respostes de defensa, interactua directament amb el promotor del gen *GSTF7*, cosa que condueix a l'acumulació de ROS.

És important destacar que és l'activació simultània de les vies de senyalització de citocinines i defensa el que dona lloc a la regeneració del teixit observada, una troballa innovadora ja que aquests mecanismes s'havien estudiat prèviament però sempre de forma independent. Tanmateix, es requereix més recerca per determinar els mecanismes concrets que condueixen a l'activació del cicle cel·lular i la diferenciació durant la regeneració.

"La cel·lulosa bacteriana desencadena un programa transcripcional únic que difereix de la regeneració típica induïda per ferides i formació de calls", afirma [Miguel Moreno-Risueño](#), colíder de l'estudi i expert en regeneració de plantes del CBGP.

Aquesta recerca té implicacions significatives per a determinades pràctiques agrícoles, per exemple en la cicatrització de ferides per [prevenir infeccions](#) així com aplicacions en empelts, poda i cura de plantes ornamentals, particularment en vinyes, cultiu de roses o producció de pi pinyoner.

Aquest treball va iniciar-se al 2016 amb diferents projectes entre els grups de recerca de les investigadores [Núria Sánchez Coll](#), del CRAG, i [Anna Laromaine](#), de l'ICMAB-CSIC, en col·laboració amb empreses com AGROMILLORA i Forestal Catalana S. A. (projectes [Plant Healing](#) i [Plant Nanohealing](#)), que van permetre realitzar assajos de camp preliminars. No obstant això, encara es necessiten més estudis en condicions de camp per confirmar l'eficàcia dels pegats de CB en empelts. A més, és fonamental disposar de més recursos per a la transferència tecnològica que permetin reduir la bretxa entre la recerca fonamental i el sector productiu, cosa que podria tenir importants repercussions econòmiques.

[Núria Sánchez Coll](#), investigadora CSIC al CRAG i colíder de l'estudi, destaca el caràcter col·laboratiu d'aquesta recerca: *"Aquest projecte ha impulsat col·laboracions molt interessants amb altres grups de recerca i amb la indústria, obrint el camí per a futurs estudis sobre els mecanismes de regeneració en plantes i les seves potencials aplicacions biotecnològiques"*.

Article de referència: Nerea Ruiz-Solaní†, Alejandro Alonso-Díaz†, Montserrat Capellades, Laura Serrano-Ron, Miquel Ferro-Costa, Álvaro Sanchez-Corrienero, Agnese Rabissi, Cristiana T. Argueso, Ignacio Rubio-Somoza, Anna Laromaine, Miguel A. Moreno-Risueno*, Núria S. Coll*. **Exogenous bacterial cellulose induces plant tissue regeneration through the regulation of cytokinin and defense networks.** *Science Advances*, 2025 <https://doi.org/10.1126/sciadv.adr1509>

Sobre els autors i el finançament de l'estudi: La recerca ha estat finançada per les subvencions PID2022-136922NB-I00 finançades per MICIU/AEI/ 1072 10.13039/501100011033 i per "FEDER/UE"; PID2019-108595RB-I00 finançat per MICIU/AEI/ 1073 10.13039/501100011033; i AGL2016-78002-R finançada per MICIU/AEI/ 1074 10.13039/501100011033 i per "FEDER: Una manera de fer Europa" a N.S.C.. Subvencions PID2022- 1075 140719NB-I00 finançades per MICIU/AEI/ 10.13039/501100011033 i per "FEDER/UE" i 1076 PID2019-111523GB-I00 finançades per MICIU/AEI/ 10.13039/501100011033 a M.A.M.-R.. Concessions 1077 RTI2018-097262-B-I00 a I.R.-S. i MAT2015-64442-R a A.L. i N.S.C. finançats per 1078 MICIU/AEI/ 10.13039/501100011033 i per "FEDER: Una manera de fer Europa"; la subvenció TED2021- 1079 131457B-I00 a N.S.C. finançada per MICIU/AEI/10.13039/501100011033 i per la "Unió Europea 1080 NextGenerationEU/PRTR" i subvenció 2016 LLAVOR 00052 a A.L., N.S.C. i A.R. 1081 finançada per la Secretaria d'Universitats i Recerca de la Generalitat de Catalunya i FEDER. Aquesta recerca de Science Advances Manuscript Pàgina 42 de 46 1082 també va ser finançada pel Programa Severo Ochoa per a Centres d'Excel·lència en Recerca i Desenvolupament, subvencions 1083 (SEV-2015-0533 i CEX2019-000902-S) a N.S.C. a través de CRAG, (SEV-2015-0496) a A.L. 1084 a través d'ICMAB i (SEV-2016-0672 2017-2021 i CEX2020-000999-S) a M.A.M.-R. a través de 1085 CBGP finançat per MICIU/AEI/ 10.13039/501100011033. N.S.C. i M.M.-R. van realitzar part de 1086 aquest treball com a beneficiaris de les beques "Estades de personal docent i/o investigador sènior en 1087 centres estrangers 2022" (PRX22-00348 i PRX22/00429, respectivament) patrocinades pel Programa 1088 Esplònum i el Ministeri d'Universitats (MUNI). Aquest treball també va ser recolzat per 1089, una subvenció de la National Science Foundation (MCB-1818211) a C.T.A. N.R.-S. ha estat finançada pel contracte 1090 FPU19/03778 del Ministeri d'Universitats (MUNI), i A.A.-D., L.S.R i A.S.C 1091 mitjançant els contractes BES-2014-070444, BES-2017-080155 i BES-2014-068852, respectivament, finançats 1092 per MICIU/AEI/10.13039/501100011033 i per "ESF Investing in your future".

Sobre el Centre de Recerca en Agrigenòmica (CRAG): El 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 de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA), la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB) i la Universitat de Barcelona (UB). La recerca del CRAG s'estén des de la recerca bàsica en biologia molecular de plantes i animals de granja, a les aplicacions de tècniques moleculars per a la millora genètica d'espècies importants per a l'agricultura i la producció d'aliments en estreta col·laboració amb la indústria. L'any 2020, el CRAG va obtenir per segona vegada consecutiva el reconeixement de "Centre d'Excel·lència Severo Ochoa" pel Ministeri de Ciència, Innovació i Universitats.

Sobre el Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas (CBGP): La missió del CBGP (UPM-INIA/CSIC) és realitzar recerca fonamental i estratègica en biologia vegetal i microorganismes que interactuen amb les plantes. Els estudis realitzats pels diferents grups del Centre tenen com a objectiu comprendre, des d'una perspectiva multidisciplinària, processos essencials com el desenvolupament de les plantes, la interacció de les plantes amb el medi ambient i els mecanismes moleculars que regulen la nutrició de les plantes. A més, el CBGP (UPM-INIA/CSIC) desenvolupa noves eines en biologia computacional i genòmica i desenvolupa i aplica eines de biologia sintètica per aconseguir aquests objectius. L'adquisició de coneixements biològics bàsics és essencial per fer front als reptes als quals s'enfronta la producció agrícola i forestal i contribuir al desenvolupament de noves solucions biotecnològiques. El CBGP (UPM-INIA/CSIC) també juga un paper rellevant com a institució educativa, servint com a centre de referència per a la formació de joves científics, així com d'estudiants de màster i grau en les àrees de Biotecnologia i Genòmica Vegetal. El CBGP és un Centre d'Excel·lència Severo Ochoa i ha rebut aquest segell d'excel·lència del Ministeri de Ciència i Innovació en dues ocasions (2017-2021 i 2022-2025).

Sobre l'Institut de Ciència de Materials de Barcelona (ICMAB-CSIC): L'ICMAB-CSIC és un centre de recerca multidisciplinari que pertany al Consell Superior de Investigacions Científiques (CSIC). És una institució dedicada a la investigació d'avantguarda en materials funcionals avançats en els camps de l'energia, l'electrònica, la nanomedicina i en aplicacions emergents en aquestes àrees. Al 2024, l'ICMAB va obtenir l'acreditació de Centre d'Excel·lència Severo Ochoa pel Ministeri de Ciència, Innovació i Universitats per tercera vegada consecutiva des del 2016.

Materials:

- **1_BC-film.jpg**: Capa de CB cultivada en una placa de Petri quadrada (Crèdit: CRAG)
- **2_BC-patches.jpg**: Dos pegats rodons de CB en una placa de Petri (Crèdit: CRAG)
- **3_BC-Nicotiana.jpg**: Pegat de CB en una fulla de *Nicotiana benthamiana* (Crèdit: CRAG)
- **4_Regeneration-Nicotiana.png**: Regeneració d'un tall en una fulla de *Nicotiana benthamiana* 7 dies després de l'aplicació de CB (fletxa) en comparació amb el control (punta de fletxa) (Crèdit: CRAG)
- **5_BC short clips.mp4**: Vídeos curts d'investigadors del CRAG treballant amb CB (Crèdit: CRAG)
- **6_Infographic_CAT.jpg**: Resum esquemàtic de les principals troballes de l'estudi (Crèdit: CRAG)

Tots els materials es poden descarregar aquí: <https://tuit.cat/lzruw>

Per a més informació i entrevistes:

Muriel Arimon

Departament de Comunicació

Centre de Recerca en Agrigenòmica (CRAG)

+ 34 93 563 66 00 Ext 3033

+34 600 008 159

Correu electrònic: muriel.arimon@cragenomica.es