

Publicato Studio Innovativo su Cellulosa Green: Biotecnologia al Servizio della Sostenibilità

Uno studio innovativo rivela un nuovo ceppo batterico per la produzione di cellulosa eco-sostenibile, aprendo nuove strade per biotecnologia e ambiente.

GRANADA, GRANADA, SPAIN, February 11, 2025 /EINPresswire.com/ -- Un team di scienziati del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) ha pubblicato una scoperta rivoluzionaria sulla nanocellulosa batterica (BC) nel prestigioso International Journal of Biological Macromolecules, una delle riviste scientifiche internazionali dedicate ai materiali naturali e biopolimeri.

Lo studio, guidato dalla Prof.ssa Silvia Marqués e co-autori, rappresenta un passo importante nel campo biomateriali. Il team ha scoperto un

nuovo ceppo batterico mutato, denominato *Ancylobacter* sp. STN1A, capace di produrre cellulosa di alta qualità a livelli significativamente superiori rispetto ai ceppi standard.

Un Ceppo Batterico per il Futuro della Sostenibilità

La ricerca si è concentrata sullo sviluppo di un ceppo derivato spontaneamente da *Ancylobacter* sp. STN1B, in cui una mutazione genetica ha aumentato di 1,7 a 9,7 volte la produzione di cellulosa. Questo risultato è stato possibile grazie alla perdita del sistema di controllo del quorum sensing (QS), che ha consentito la produzione continua del biopolimero senza interruzioni.

International Journal of Biological Macromolecules 304 (2025) 140620



Contents lists available at ScienceDirect

International Journal of Biological Macromolecules

journal homepage: www.elsevier.com/locate/ijbiomac



Spontaneous loss of quorum sensing control selects a new high cellulose producing *Ancylobacter* strain

Sophie-Marie Martirani-Von Abercron^{a,1}, Daniel Pacheco-Sánchez^{a,1},
Inés Castillo-Rodríguez^{a,1}, Patricia Marín^a, María Rosa Aguilar^{b,c}, Rocío Fernández-González^a,
Salvador Bertran-Llorens^{a,2}, Silvia Marqués^{a,*}

^a Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Estación Experimental del Zaidín, Department of Biotechnology and Environmental Protection, C/ Profesor Albareda 1, E-18008 Granada, Spain
^b Group of Biomaterials, Institute of Polymer Science and Technology ICTP-CSIC, C/ Juan de la Cierva 3, 28006 Madrid, Spain
^c Centro de Investigación Biomédica en Red de Biotecnología, Biomateriales y Nanomedicina, Instituto de Salud Carlos III, C/ Monforte de Lemos 11, 28029 Madrid, Spain

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p>Keywords: <i>Starkeya</i> <i>Ancylobacter</i> Bacterial cellulose Rpf system BcsA PilZ c-di-GMP <i>Xanthobacteraceae</i></p>	<p>In recent years the number of non-<i>Acetobacteraceae</i> strains shown to produce nanofibrillar cellulose at the levels of the known <i>Acetobacteraceae</i> producers has increased considerably. The <i>Ancylobacter</i> sp. STN1B isolate capable of cellulose production from naphthalene has previously been described. In this study, <i>Ancylobacter</i> sp. STN1A, a spontaneous STN1B mutant able to produce 1.7 to 9.7 times higher levels of cellulose, has been isolated. The STN1A genome showed a 62 kb deletion encompassing a modified <i>rpf</i> quorum sensing signalling system that included a diguanylate cyclase-phosphodiesterase gene. A knock-out mutant of STN1B <i>rpfC</i> sensor kinase gene produced similarly high cellulose levels than STN1A. This confirmed that the overproducing phenotype resulted from the loss of the <i>rpf</i> system, which resulted in three-time higher c-di-GMP levels. The strains were able to grow on several carbon sources and produce cellulose with properties similar to those of <i>K. xylinus</i> processed similarly, as determined using ATR-FTIR, CP/MAS, ¹³C NMR, XRD, TGA and SEM, although with higher thermal resistance and water holding capacity. Production was higher under static conditions, rendering 2.5 g/L with glycerol. Interestingly, in this strain cellulose is synthesized from a type-III bcs cluster, which lacks BcsC, BcsD and BcsI sub-units. This first thorough characterization of cellulose produced from a type III cellulose synthesis complex reveals its excellent properties.</p>
<p>1. Introduction</p> <p>Bacterial cellulose (BC) is an excreted polysaccharide synthesized by a number of selected bacterial strains as a chemically pure biopolymer, currently considered an ecological, safe, and biodegradable alternative to plant-based nanocellulose [1]. One of the main advantages of bacterial cellulose over the vegetal-derived lignocellulosic material is that it is produced as pure extracellular nanocellulose fibres built up in vivo into</p>	<p>bundles of nanofibrils, entangled to form stable network structures [2]. In contrast, conventional vegetal cellulose involves harsh pre-treatments to eliminate lignin and other matrix compounds and further processing to improve the cellulose properties, with the consequent generation of toxic waste. Besides its high purity, BC also has excellent qualities; the high polymerization degree of its fibres and its unique properties make it a preferred material in biotechnological applications [3]. Furthermore, the amazing characteristics of BC make it an excellent candidate to</p>

Studio su un Nuovo Ceppo Batterico per la Produzione di Cellulosa Eco-Sostenibile

Questa cellulosa è stata analizzata e confrontata con quella prodotta dal noto batterio industriale *Komagataeibacter xylinus*, mostrando proprietà simili ma con vantaggi aggiuntivi, come una maggiore resistenza termica e capacità di trattenere l'acqua, fondamentali per applicazioni avanzate.

Centri di Ricerca Coinvolti

Il progetto è frutto della collaborazione di diversi istituti di ricerca di spicco, tra cui:

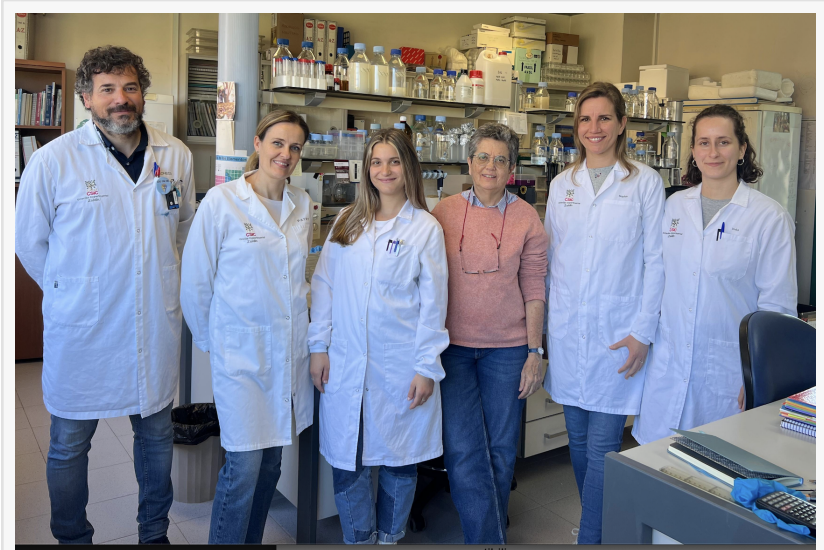
- Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Estación Experimental del Zaidín – Centro principale per lo studio della biotecnologia e la protezione ambientale.
- Institute of Polymer Science and Technology (ICTP-CSIC, Madrid) – Specializzato nello sviluppo di materiali innovativi.
- Centro de Investigación Biomédica en Red de Bioingeniería, Biomateriales y Nanomedicina (CIBER-BBN) – Leader nella ricerca in biomedicina e materiali avanzati.

Team di Ricerca

Lo studio è stato svolto dalla Dott.ssa [Sophie-Marie Martirani-Von Abercron](#), con la collaborazione del Dott. Daniel Pacheco-Sánchez, e Inés Castillo-Rodríguez, e altri collaboratori chiave. La supervisione e il finanziamento sono stati gestiti dalla Prof.ssa Silvia Marqués esperta internazionale nel campo della microbiologia.

Secondo la Dott.ssa Martirani, questa scoperta potrebbe rivoluzionare vari settori industriali:

- Imballaggi biodegradabili: Alternative ecologiche alla plastica tradizionale.
- Dispositivi medici e biomedicina: Dalla creazione di cerotti intelligenti a materiali per la rigenerazione dei tessuti.
- Purificazione dell'acqua e filtri avanzati: Grazie alla struttura nanofibrillare della cellulosa.
- Materiali avanzati per energia verde: Inclusi dispositivi di accumulo energetico ecocompatibili.



Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Estación Experimental del Zaidín – Centro principale per lo studio della biotecnologia e la protezione ambientale.



Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Estación Experimental del Zaidín

Dichiarazioni

“La nostra ricerca apre nuove prospettive per l'utilizzo della cellulosa batterica in un contesto industriale sostenibile,” ha dichiarato la Dott.ssa Martirani. “Questo materiale ha il potenziale per sostituire la plastica derivata dal petrolio e altri materiali inquinanti, contribuendo alla transizione verso un'economia verde.”

Finanziamenti

Il progetto è stato finanziato attraverso numerosi programmi di ricerca, tra cui le sovvenzioni PID2020-113144RB-I00 e PDC2021-121193-I00, supportate dal Ministero della Scienza e Innovazione della Spagna (MCIN) e dall'Unione Europea Next-Generation-EU/PRTR.

Per ulteriori informazioni e richieste media, contattare:

sophie.martirani@eez.csic.es

+34958181600-439047

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

Link articolo:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0141813025011699?dgcid=coauthor>

Sophie-Marie Martirani-Von Abercron,

sophie.martirani@eez.csic.es

Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Esta

Visit us on social media:

[LinkedIn](#)

[Other](#)

This press release can be viewed online at: <https://www.einpresswire.com/article/785057795>

EIN Presswire's priority is source transparency. We do not allow opaque clients, and our editors try to be careful about weeding out false and misleading content. As a user, if you see something we have missed, please do bring it to our attention. Your help is welcome. EIN Presswire, Everyone's Internet News Presswire™, tries to define some of the boundaries that are reasonable in today's world. Please see our Editorial Guidelines for more information.

© 1995-2025 Newsmatics Inc. All Right Reserved.