



Valencia/Madrid, jueves 19 de octubre de 2023

Crean nuevos tratamientos para inactivar genes de plantas de forma selectiva, continuada y no transgénica

- La tecnología desarrollada por el Instituto de Biología Molecular y Celular de Plantas (CSIC-UPV) inactiva genes de la planta sin modificar su ADN mediante el pulverizado de un virus inocuo
- Los resultados, publicados en la revista 'Nucleic Acids Research', han dado lugar a la solicitud de una patente europea



Plantas de 'Nicotiana benthamiana' sin tratar (izq.) y tratadas (dcha.) que inactivan genes de la ruta de biosíntesis de la clorofila e inducen el amarillamiento de los tejidos infectados. / IBMCP-CSIC-UPV

Un grupo de investigación del Instituto de Biología Molecular y Celular de Plantas ([IBMCP-CSIC-UPV](http://www.ibmcp.csic.es)), centro mixto del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y la Universitat Politècnica de València (UPV), ha desarrollado una tecnología que permite inactivar, de forma precisa y prolongada, genes de plantas mediante una única aplicación de un spray. Este spray contiene un virus inocuo que libera moléculas muy pequeñas de ARN diseñadas en el laboratorio para silenciar a la carta genes de interés. De esta forma, la inactivación de un gen se consigue sin modificar el genoma de la planta, un método no transgénico que favorece su implantación en el mercado. Esta tecnología podría usarse para aumentar la productividad, proteger los cultivos de virus y mejorar su capacidad de adaptación a cambios medioambientales. Los resultados,

publicados en la revista [Nucleic Acids Research](#), han dado lugar a la solicitud de una patente europea.

La tecnología desarrollada por el equipo liderado por **Alberto Carbonell**, investigador Ramón y Cajal del CSIC en el IBMCP, permite inactivar genes de la planta de manera precisa y continuada gracias a unas moléculas muy pequeñas de ARN llamadas microRNAs artificiales (amiRNAs). Los amiRNAs son ácidos nucleicos como el ADN pero de mucho menor tamaño, que son diseñados computacionalmente para que sean altamente específicos y no inactiven accidentalmente genes no deseados.

Los pequeños ARNs artificiales se derivan de moléculas precursoras más grandes, cuyo tamaño ha sido optimizado en la planta modelo *Arabidopsis thaliana*, una herbácea muy utilizada en investigación en áreas como la biología molecular y la genética vegetal. El equipo del IBMCP aplica un spray a la planta que contiene un virus inocuo que se multiplica en su organismo y libera estas moléculas de ARN artificial necesarias para inactivar el gen deseado.

“Por un lado, hemos conseguido reducir considerablemente el tamaño de las moléculas precursoras de microRNAs artificiales sin afectar su actividad. También hemos comprobado que podemos inactivar genes de la planta mediante la pulverización de extractos vegetales que incluyen vectores virales inocuos que producen amiRNAs a partir de moléculas precursoras mínimas”, explica Carbonell, autor principal del trabajo.

Aplicada a la planta objeto de estudio, *Nicotiana benthamiana* (una solanácea de la familia del tomate muy utilizada como especie modelo en investigaciones sobre las relaciones entre patógeno y planta), esta tecnología permite inactivar a la carta genes de plantas mediante microRNAs artificiales “de manera altamente específica y no transgénica, ya que no es necesario integrar ningún gen en el genoma de la planta”, asegura el investigador. Esto facilitaría su aplicación en la Unión Europea, donde los Organismos Modificados Genéticamente (OMG) se encuentran fuertemente regulados. Este interés ha motivado la solicitud de una patente europea para proteger la tecnología desarrollada por el IBMCP, de titularidad compartida entre el CSIC y la UPV.

Aumentar la productividad de los cultivos y ‘vacunarlos’ frente a virus

Otra de las ventajas de esta tecnología es que “una única pulverización es suficiente para infectar la planta con el virus inocuo y producir los amiRNAs en los tejidos infectados. Por lo tanto, esta metodología no requiere tratamientos múltiples, lo que abarataría los costes de aplicación”, resume Carbonell. Así, por ejemplo, los investigadores inactivaron mediante un único rociado con spray los genes de la ruta de biosíntesis de la clorofila, induciendo el amarillamiento de los tejidos infectados.

Según el investigador del CSIC, un tratamiento basado en este método aplicado a cultivos de interés agronómico “permitiría la inactivación selectiva de la expresión de sus genes, lo que se podría emplear para aumentar la productividad del cultivo y mejorar su capacidad de adaptación a cambios medioambientales”. Además, estos tratamientos podrían emplearse para proteger los cultivos frente a distintos patógenos, como por ejemplo los virus. “Esto constituiría una nueva generación de vacunas en las que se

usaría un extracto vegetal para infectar al cultivo con un virus inocuo que produjera microRNAs artificiales específicos frente a un virus patogénico para su inactivación, consiguiendo la inmunización del cultivo”, concluye el científico.

Adriana E Cisneros, Tamara Martín-García, Anamarija Primc, Wojtek Kuziuta, Javier Sánchez-Vicente, Verónica Aragonés, José-Antonio Daròs, Alberto Carbonell. **Transgene-free, virus-based gene silencing in plants by artificial microRNAs derived from minimal precursors.** *Nucleic Acids Research*. DOI: [10.1093/nar/gkad747](https://doi.org/10.1093/nar/gkad747)

CSIC Comunicación Comunidad Valenciana

comunicacion@csic.es