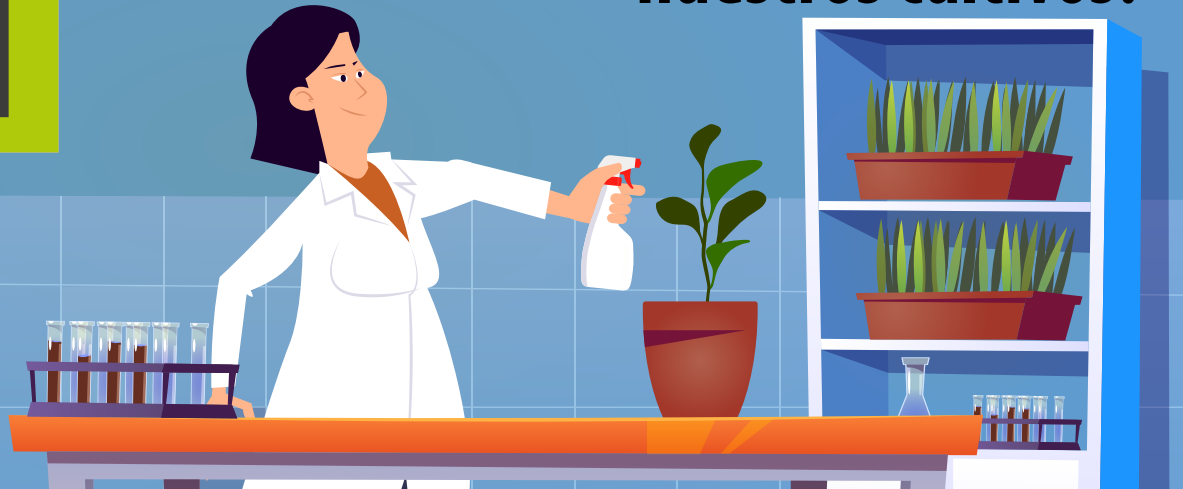


¿Puede un aerosol mejorar nuestros cultivos?



Autores:

Keiji Numata, Chonprakun Thagun, Yoko Horii y otros.

Editores asociados:

Elitsa Panayotova y Rachel Watson.

Resumen

¿Sabías que el primer cultivo genéticamente modificado fue un tomate con maduración tardía? Los organismos modificados genéticamente (GMOs por sus siglas en inglés) han estado presentes desde hace décadas. Y ofrecen muchos beneficios. Por ejemplo, pueden brindar más alimentos o ser más resistentes a las enfermedades. Pero también existen algunas desventajas. Producir GMOs toma mucho tiempo y puede ser muy caro. Además, muchas personas creen que no es seguro. Esto es porque tienen parte de ADN externo. Pero, ¿qué pasaría si pudiéramos cambiar los cultivos sin cambiar su ADN?

Intentamos usar moléculas especiales. Pueden cambiar la actividad de las células. Primero, tenemos que insertarlas en las células de las plantas. Para lograrlo, probamos aerosoles con nanotransportadores. ¡Fue todo un éxito! Muchos nanotransportadores fueron capaces de entrar a las células de las plantas. Después, intentamos rociar nanotransportadores con moléculas especiales. ¡Esto también fue un éxito! Entonces, podíamos hacer que la célula hiciera lo que nosotros quisiéramos.

Introducción

Tal vez hayas escuchado hablar de **los organismos modificados genéticamente** (GMOs). Pero, ¿sabes cómo los crean los científicos? Por lo general se necesitan 4 pasos:

1. Buscan una característica que pueda mejorar al **organismo**. Por ejemplo, la resistencia a la **sequía** o enfermedad. Después, encuentran a otro organismo que ya cuente con esa característica. También encuentran el **ADN** responsable.
2. Copian el ADN deseado.
3. Insertan el ADN en el organismo que quieren cambiar. Entonces el organismo, por ejemplo una planta, tiene algo de ADN externo. Esto hace que las células de la planta hagan lo que los científicos quieren. El ADN modificado también se pasa a las generaciones futuras.

4. Finalmente, los científicos cultivan los nuevos organismos, por ejemplo, plantas que son resistentes a las enfermedades, las sequías, los insectos, etc.

Los GMOs definitivamente pueden ser muy útiles. Pero existen algunas desventajas. Una de ellas, es que toma mucho tiempo crearlos. También pueden ser muy caros. Además, muchas personas piensan que los GMOs son dañinos para nuestros cuerpos y el medio ambiente.

Nos preguntamos: ¿qué pasaría si pudiéramos cambiar una planta para que tuviera las características deseadas sin cambiar su ADN? ¿Para que no tomara tanto tiempo producirla y fuera más barata? ¿Y más fácil de crear? Esto es lo que queríamos lograr.

Métodos

Algunas moléculas (por ejemplo, el ADN) pueden ajustar la actividad de las células. Podemos insertar este tipo de molécula para controlar las células. De esta forma, no cambiaremos el ADN. Suena simple. ¡Pero lograrlo no es nada fácil! Además, queríamos un método sencillo de aplicación – uno que las personas pudieran usar en la agricultura. Decidimos intentar rociar estas moléculas sobre las plantas.

Consideramos diferentes nanotransportadores. ¿Tal vez podrían insertar las moléculas especiales en las células?

Llevamos a cabo tres experimentos:

Experimento 1: ¿Los nanotransportadores funcionan en forma de aerosol? ¿Cuál sería el mejor para entrar en las células de las plantas? Para descubrirlo, marcamos a los nanotransportadores con un tinte amarillo brillante. Después, rociamos esta mezcla (nanotransportador + tinte) sobre las hojas de las plantas. Finalmente, medimos el brillo.

Experimento 2: Queríamos probar si estos nanotransportadores podrían insertar ADN en las células. Así que los combinamos con un complejo especial de ADN. Si el ADN entraba en las células de las plantas, veríamos manchas azules.

Experimento 3: Queríamos ver si podíamos suprimir algunos genes. Nuestro sujeto de prueba fue una planta modificada que brilla en color amarillo. La rociamos con nanotransportadores y una molécula especial. Esta molécula debía bloquear el brillo. Si teníamos éxito, deberíamos ver menos o ningún brillo proveniente de la planta.



Figura 1:

Rociando las hojas con un nanotransportador con moléculas bioactivas (ADN o ARN).

Resultados

Nuestros experimentos mostraron que:

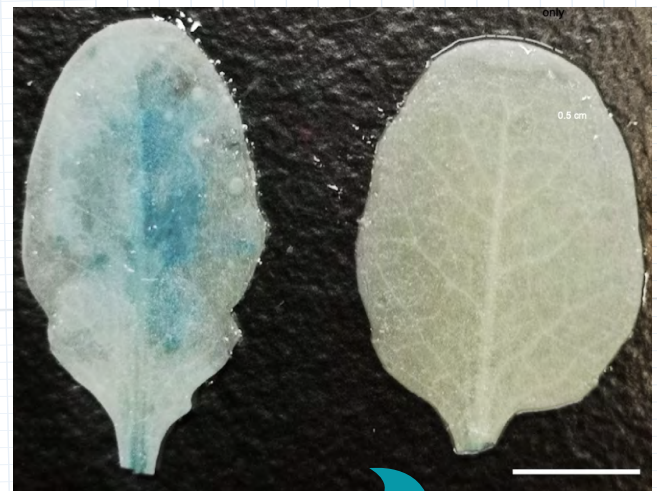
1. Los diferentes nanotransportadores mostraron brillos con distintos niveles de intensidad. Esto indica que algunos nanotransportadores son mejores que otros para entrar a las células de las plantas.
2. Cuando rociamos a las plantas con el transportador + ADN, había manchas azules. Cuando rociamos a las plantas con solo ADN, no había manchas azules. (Ver Fig.2) Esto quiere decir que el ADN no puede entrar por sí solo.
3. Rociar a la planta brillante con solamente el nanotransportador no detuvo el brillo. Pero cuando la rociamos en combinación con la molécula especial, hubo menos brillo.

Figura 2:

A la izquierda, rociamos las hojas de la planta con el nanotransportador y el complejo de ADN. A la derecha, solo las rociamos con el ADN. Las manchas azules muestran que el ADN ha entrado a las células de las plantas.

Nanotransportador y ADN

Solo ADN



¿Por qué hay manchas azules en la imagen de la izquierda y no hay manchas azules en la de la derecha?

Discusión

¡Nuestros resultados son bastante prometedores! Pudimos controlar las células con aerosoles. Muchos nanotransportadores naturales pudieron entrar a las hojas. Cuanto más intenso el brillo del Experimento 1, mejor entra el transportador a las células. También pudieron llevar el ADN a las células de las plantas. Esto es lo que nos dicen las manchas azules del Experimento 2.

También pudimos suprimir algunos genes. Esto puede ser tan importante como insertar nuevos genes. En el Experimento 3, primero rociamos la planta brillante con un nanotransportador. Pero el brillo no cambió. Después la rociamos con un nanotransportador + una molécula especial. Esta molécula debía suprimir el gen encargado de hacer que la planta brille. Y de hecho, ¡el brillo no fue tan intenso!

Conclusión

Pudimos cambiar una planta sin modificar su ADN. Además, ¡lo logramos por mucho menos dinero y tiempo! E incluso mejor, encontramos una forma muy sencilla de lograrlo. ¡Un aerosol portátil!

Esto no significa que debemos ignorar a los GMOs. Investiga un poco acerca de qué tipos de cultivos modificados genéticamente crecen en tu país. ¿Cuáles son sus beneficios? ¿Cuáles son sus desventajas?

Glosario de Términos Clave

ADN (Ácido desoxirribonucleico) – una molécula que lleva información genética. Todos los organismos vivos leen esta información para crecer, desarrollarse, funcionar y reproducirse.

Gen – una pequeña sección de ADN con instrucciones de las características de un organismo.

Nanotransportador – un material muy pequeñito que puede transportar otras sustancias, como moléculas especiales y medicamentos.

Organismo – un ser vivo individual, como una planta o un animal.

Organismo modificado genéticamente (GMO) – un organismo cuyo ADN ha sido cambiado de forma intencional (en el laboratorio).

Sequía – un largo período con inusualmente poca lluvia, causando que no haya suficiente agua.

REFERENCIAS

Chonprakun Thagun, Yoko Horii, Maai Mori, Seiya Fujita, Misato Ohtani, Kousuke Tsuchiya, Yutaka Kodama, Masaki Odahara, and Keiji Numata (2022) *Non-transgenic Gene Modulation via Spray Delivery of Nucleic Acid/Peptide Complexes into Plant Nuclei and Chloroplasts*. ACS Nano.

<https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acsnano.1c07723>

Nanocarrier spray: Mejores cultivos sin modificación genética.

<https://www.science-things.com/releases/2022/02/220223085748.htm>

National Geographic: Organismos genéticamente modificados.

<https://education.nationalgeographic.org/resource/genetically-modified-organisms>

Revisa si entendiste

1 ¿Cuál es la diferencia entre GMOs y las plantas que modificamos con moléculas especiales?

2 En el Experimento 3, hubo menos brillo después de que rociamos el nanotransportador + la molécula especial. ¿Por qué?

3 En el mismo experimento (3) suprimimos un gen responsable del brillo. Esta no es una característica muy importante. ¿Puedes pensar en una situación en la que suprimir un gen pueda ser útil?

4 Las características positivas en los cultivos incluyen la resistencia a la sequía o enfermedades. ¿Puedes pensar en otras características positivas?

5 ¿Apoyas los cultivos modificados genéticamente? ¿Por qué sí o por qué no? Considera cómo han ayudado a abordar el hambre mundial, así como los riesgos que presentan para los humanos y el medio ambiente. ¡Discute esto en grupos pequeños en clase, o investiga en línea!
