

28 DE ENERO DE 05

## Esteroides podrían agregar volumen a las cosechas de cultivos



**Image Title:** Uno de los objetivos generales de la investigadora del HHMI, Joanne Chory, es la identificación de los mecanismos por los cuales las plantas responden a cambios en la luz ambiental. - Mark Harmel

Tomar los esteroides está completamente prohibido para los atletas humanos, pero tratar plantas con esteroides podría ser muy beneficioso para los cultivos ya que esto incrementaría la biomasa y la producción de semillas. Desafortunadamente, los esteroides vegetales son productos químicos complejos y costosos, y los mecanismos biológicos por los cuales alteran el crecimiento vegetal y el desarrollo han permanecido en gran parte siendo un misterio.

Actualmente, sin embargo, dos artículos de investigación de la investigadora del Instituto Médico Howard Hughes, Joanne Chory y sus colegas abren un nuevo camino hacia la comprensión de la forma en la que los esteroides vegetales funcionan a nivel molecular. Los descubrimientos realizados por el equipo de Chory podrían algún día llevar a formas menos costosas de activar

una mejoría en el crecimiento de plantas.

“Lo que es común en estos dos artículos es que ahora estamos comenzando a desentrañar los mecanismos moleculares por los cuales las hormonas esteroides regulan la expresión génica en plantas”, dijo Chory, quien se encuentra en el Instituto Salk para Estudios Biológicos.

---

**"Si podemos encontrar maneras más simples de manipular estas vías de respuestas biosintéticas en plantas, esto podría tener un impacto muy significativo en el rendimiento de los cultivos."**

**- Joanne Chory**

---

El primer estudio revela la forma en la que las hormonas esteroides vegetales, llamadas brasinoesteroides, se conectan y activan a proteínas receptoras de la superficie de células de plantas. La activación del receptor es el primer paso en la activación de procesos tales como el crecimiento, el desarrollo, la respuesta al estrés y la senectud -deterioración de las plantas al final de una temporada de crecimiento-. En un segundo estudio, los investigadores identificaron y clarificaron la función de factores de transcripción específicos, que son las proteínas que regulan los genes involucrados en la respuesta de la célula a los esteroides.

Los investigadores informaron sobre sus resultados en artículos publicados en el número del 13 de enero de 2005, de la revista *Nature*, y en el número del 28 de enero de 2005, de la revista *Cell*. Chory y sus colegas del Instituto Salk realizaron los estudios publicados en *Nature* en colaboración con investigadores japoneses de la Universidad de Kyushu y del instituto de investigación RIKEN. También trabajaron en colaboración con los investigadores de RIKEN para realizar los estudios publicados en *Cell*.

“Antes de este trabajo teníamos un modelo genético de lo que pensamos estaba sucediendo con la señalización de esteroides en plantas”, dijo Chory. Este modelo fue el resultado del estudio de los efectos de mutaciones genéticas que se creían eran parte de la maquinaria de señalización de esteroides.

Esos experimentos sugerían que un importante gen relacionado con esteroides codificaba para una proteína receptora llamada BRI1, que se unía a la membrana celular. Sus experimentos indicaron que otra proteína, una quinasa llamada BIN2, parecía actuar negativamente en la vía del esteroide para modificar las proteínas BES1 y BZR1, que marcaban a estas proteínas para el recambio. En presencia de esteroides, BIN2 se inactiva por un mecanismo desconocido, permitiendo de tal modo que BES1 y BZR1 se acumulen en el núcleo de la célula vegetal.

“A pesar de que habíamos sabido de la existencia de BRI1 por casi ocho años, no habíamos demostrado que era en realidad un receptor de esteroides y no sólo parte de un complejo más grande”, dijo Chory. Para determinar si BRI1 era en efecto un receptor de esteroides, el coautor Hideharu Seto de RIKEN construyó versiones sintéticas de una molécula esteroide funcional que llevaba un marcador químico indicador. Este esteroide sintético podía también formar una unión química fuerte con su molécula diana natural cuando era expuesto a la luz ultravioleta. Los experimentos realizados en el laboratorio de Chory demostraron que este esteroide sintético interactuaba directamente con BRI1 y permitieron que su equipo definiera una región pequeña de BRI1 que se encuentra fuera de la célula como parte de la molécula responsable de la unión de esteroides. “Estos experimentos nos permitieron demostrar de forma definitiva que BRI1 se unía al esteroide mismo y que no se trataba sólo de una parte de un complejo más grande”, dijo Chory.

Chory dijo que la demostración de que el esteroide se une a BRI1 abrirá el camino para nuevos estudios de los detalles estructurales de la interacción. “Nuestro objetivo será obtener una estructura tridimensional de este receptor con el esteroide unido y sin él”, dijo. “Y una vez que hagamos eso, podremos comenzar a comprender la forma en la que esta unión transmite señales dentro de la célula”.

En el artículo publicado en *Cell*, Chory y sus colegas descubrieron nuevos e importantes detalles sobre cómo los esteroides transmiten una señal química hacia el interior de las células vegetales. “Nuestros estudios genéticos habían identificado a las proteínas BES1 y la proteína BZR1 similar como a dos proteínas que se acumulan en el núcleo como resultado de la acción esteroidea”, dijo Chory. Sin embargo, a pesar del hecho de que las proteínas estaban en una localización y en una forma que sugería que podrían regular la actividad génica, no parecían poseer ninguna de las estructuras conocidas que se encuentran en factores de transcripción observados en células vegetales o animales, dijo Chory.

Pero los experimentos de los investigadores mostraron que BES1, en efecto, se une e interactúa con el ADN de forma semejante a la que se esperaría de un factor de transcripción. Los experimentos también revelaron que BES1 se une a otro factor de transcripción llamado BIM1 para activar genes que se sabe están regulados por hormonas esteroides.

“Por lo tanto, en estos dos artículos hemos establecido una función precisa para proteínas que se sabía gracias a experimentos genéticos que eran importantes en la señalización esteroidea, pero que no sabíamos exactamente qué hacían”, concluyó Chory.

“Estos resultados abren el camino hacia la comprensión del mecanismo molecular de una de las hormonas claves del crecimiento vegetal; y esto ofrecerá la posibilidad de aumentar activamente la biomasa y producción de cultivos vegetales”, dijo. “La comprensión de este mecanismo es importante

porque, aunque los esteroides afectan las plantas, son extremadamente costosos. Si podemos encontrar maneras más simples de manipular estas vías de respuesta biosintéticas en plantas, esto podría tener un impacto muy significativo en el rendimiento de cultivos, así como también en la respuesta de las plantas al estrés y a los programas de senectud”, dijo Chory.