

19 DE JUNIO DE 2003

Forma en la que se hacen las plantas a la sombra

Unos investigadores del Instituto Médico Howard Hughes (HHMI) han descubierto una vía molecular novedosa que utilizan las plantas para ajustar su crecimiento y floración a la sombra. El descubrimiento abre la posibilidad de que los investigadores puedan aumentar las producciones de los cultivos al insertar un gen que estimule a las plantas cultivadas en condiciones de hacinamiento a que prosperen a la sombra de las plantas vecinas.

Los investigadores -la investigadora del HHMI, Joanne Chory, y el investigador asociado del HHMI, Pablo D. Cerdán, ambos en el Instituto Salk para Estudios Biológicos- presentaron sus resultados en un artículo publicado en el número del 19 de junio de 2003, de la revista *Nature*.

"Pocas personas se dan cuenta de que los mayores competidores de las plantas son las otras plantas."

— Joanne Chory

“Pocas personas se dan cuenta de que los mayores competidores de las plantas son las otras plantas”, dijo Chory. “El síndrome de evitar la sombra consiste en una serie de cambios de desarrollo que la planta realiza cuando percibe que se la está poniendo a la sombra y, por lo tanto, no está obteniendo suficiente luz fotosintéticamente eficaz para prosperar”.

Bajo estas condiciones, una planta alarga su tallo y restringe el desarrollo de las hojas. “Y entonces, si la planta no tiene éxito, produce lo que se podría llamar una ‘flor de la desesperación’, y pasa a producir sólo unas pocas semillas que aseguran la supervivencia de por lo menos algunos descendientes”, dijo Chory.

Según Chory, el interrogante central para los investigadores era si el síndrome de evitar la sombra consistía en una vía de señalización distinta de la planta. “Se sabía que las plantas perciben la calidad de la luz porque tienen fotorreceptores que se adaptan a las distintas longitudes de onda de la luz”, dijo. “Por lo tanto, a pesar de que se había propuesto que había una vía de calidad de la luz que inducía floración temprana en la evitación de la sombra, no se había identificado ningún componente de esa vía y nadie sabía si era

una vía independiente. Podría haber sido sólo parte de otras vías de control, tales como la vía del fotoperíodo, por la cual la planta detecta los cambios de estaciones”.

La identificación de una vía de evitación de la sombra podría tener un gran impacto en la agricultura, dijo Chory. “Los cultivos se plantan con una densidad tan alta que las plantas de un campo siempre se dan sombra entre sí, y probablemente cada planta en un campo denso esté activando por lo menos una respuesta parcial de evitación de la sombra”, dijo. “Esto causa una reducción de biomasa, que es lo que ingerimos si comemos la planta misma. Y debido a la floración prematura, esto puede afectar significativamente la producción, si lo que se cosecha son las semillas o granos”.

El primer descubrimiento que llevó a la identificación de la vía de calidad de la luz se realizó gracias a un examen genético que Cerdán estaba conduciendo en plantas de semillero de *Arabidopsis*, pequeña planta con flores que es el organismo modelo básico utilizado en la investigación de biología vegetal. En ese estudio genético, Cerdán buscaba cepas que presentaran una respuesta alterada a la luz. Entre estas plantas de semillero se encontraba una forma mutante que presentaba una menor respuesta, en términos de floración, a condiciones de luz que normalmente activarían la evitación de la sombra.

Estudios posteriores de esta mutación revelaron que la planta carecía del gen para una proteína que los científicos llamaron “fitocromo y tiempo de floración 1” (pft1, por sus siglas en inglés).

Pensando que esta proteína podría ser parte de una vía distinta de evitación de la sombra, Cerdán realizó una variedad de experimentos de cría que involucraban mutaciones en la molécula de detección de la luz fitocromo B, la cual se sabe detecta las longitudes de onda de luz roja e infrarroja cercana que les permiten a las plantas detectar el cambio en la calidad de la luz cuando les está dando la sombra.

Esos estudios de cruzamientos revelaron que pft1 y el fitocromo B eran parte de una vía distinta de la vía del fotoperíodo. Además, los estudios revelaron que la proteína pft1 actuaba en etapas posteriores al fitocromo B de detección de la luz, para regular la expresión de un gen llamado “locus T de floración” (FT, por sus siglas en inglés), que gobierna el momento de la floración.

Cuando los investigadores analizaron la estructura de la secuencia de la proteína pft1, encontraron componentes que sugerían que no sólo interactuaba con otras proteínas, sino que activaba genes. También rastrearon a la proteína hasta al núcleo de la célula vegetal, donde podría actuar como activador de genes.

“Este estudio nos ubica en una posición favorable para avanzar”, dijo Chory. “En realidad, no sabemos exactamente qué hace pft1, pero se encuentra en el núcleo y tiene dominios que indican que debe interactuar con otras proteínas, y también tiene otro dominio que es semejante al de las proteínas que activan la expresión génica”. Por lo tanto, dijo, se necesita de otros estudios para

comprender la función de *ptf1* en la interacción con el fitocromo B y en la activación génica, y para descubrir los otros componentes de la vía de evitación de la sombra.

Las implicaciones de estos resultados para la ciencia agroalimentaria podrían ser considerables, dijo Chory. “Los criadores de plantas se interesarán porque probablemente puedan alterar los componentes del síndrome de evitar la sombra sin alterar otros aspectos de la planta; lo cual es importante porque el fitocromo B es clave en el desarrollo de una planta a lo largo de todo su ciclo vital”, dijo Chory. “Si se pudiera retrasar la floración de las plantas cultivadas, aunque les estuviera dando la sombra, se podría aumentar la producción”.