

Lechuga y edición génica:

Objetivo: Aumentar la resistencia de la lechuga al calor para mitigar los efectos del cambio climático



A medida que cambia el clima y aumenta la temperatura, se dificulta el cultivo de lechuga. Los productores de lechuga en Estados Unidos deben luchar contra condiciones climáticas desafiantes y seguir cultivando.

Un equipo de científicos que trabajan con plantas en la Universidad de California, Davis, está utilizando la tecnología CRISPR y otras tecnologías de edición génica para desarrollar nuevas variedades de lechuga tolerantes al calor.

Temperaturas en aumento y su efecto sobre la ensalada

La lechuga se cultiva durante las cuatro estaciones y se cosecha 364 días del año. Luego es distribuida por toda Norteamérica y al resto del mundo. Cualquier amenaza a esa cadena de suministro, ya sea una enfermedad, las condiciones climáticas o la logística, es tomada con seriedad, no sólo por los agricultores, sino también por los fitomejoradores y científicos, quienes se ocupan de asegurar la sustentabilidad del cultivo.

El aumento de las temperaturas debido al cambio climático es una de las mayores amenazas para la cadena de suministro de lechuga y cualquier calor inesperado complica a los agricultores para producir lechuga de calidad. Las condiciones de cultivo ideales están entre los 15 y 18°C. Entre los 21 y 27°C la planta florece y produce semillas. La lechuga puede tolerar algunos días a temperaturas entre 27 y 29°C, siempre y cuando refresque durante la noche. En 2019, la temporada de cultivo del verano en California fue excepcionalmente calurosa, con un promedio de temperaturas máximas diarias superiores a los 32°C durante todo el mes de agosto.

El Dr. Kent Bradford es un antiguo residente de California y Director del Centro de Biotecnología de las Semillas en el Departamento de Ciencias Botánicas en la Universidad de California, Davis (UC Davis). Él le da un valor especial a la misión de mantener tanto la viabilidad como la disponibilidad de este tan demandado cultivo.

“La mayoría de las personas piensa en la lechuga como un producto consistentemente fresco, delicioso y atractivo en la sección de frutas y verduras de los supermercados en Estados Unidos”, explica Bradford. “Pero la realidad es que cultivamos lechuga todos los días durante las cuatro estaciones, en diversas localidades y bajo diferentes condiciones de suelo”.

Poder entregarles a los consumidores un producto consistente, día tras día, requiere de entre 30 y 60 variedades de semillas diferentes para solo un tipo de lechuga. Si multiplicamos eso por todos los tipos de lechuga diferentes en la verdulería, se podrá comprender la magnitud del rol fundamental de los fitomejoradores.



Avanzando con la tecnología de edición génica

Un grupo de científicos que trabajan con plantas en la UC Davis se embarcó en una misión para mejorar la capacidad de múltiples variedades de lechuga de soportar el aumento de la temperatura. Su éxito sugiere un futuro prometedor para la industria global de la lechuga; en palabras más profundas, muestra el enorme potencial que tienen las innovaciones en edición génica para contribuir a un suministro más sustentable de alimentos.

En el Centro del Genoma de la UC Davis, el Director Dr. Richard Michelmore lidera un grupo de científicos que trabajan en el epicentro agrícola de California para avanzar en la ciencia del fitomejoramiento a través de tecnologías informáticas y analíticas que evolucionan rápidamente; específicamente, la capacidad para secuenciar el genoma con mayor rapidez y de forma más asequible de lo que nunca antes se hubiese imaginado. Michelmore cuenta con la asistencia del Dr. Lien Bertier, un investigador postdoctoral que llegó a Estados Unidos desde Bélgica hace cuatro años para concentrarse en el desarrollo de herramientas de edición génica aplicadas al fitomejoramiento; específicamente la tecnología CRISPR.

“Esencialmente CRISPR es una herramienta con la que los científicos pueden modificar o editar el ADN en organismos vivos con un alto grado de precisión”,

dice el Dr. Bertier. “Nos permite considerar el ADN como un manual de instrucciones, si se quiere, que codifica para todo lo que un organismo vivo es. A veces ese manual de instrucciones puede contener errores. CRISPR nos permite acceder a esos errores y corregirlos dándonos la posibilidad de editar genes de la forma en que deseamos”.

Basándose en la investigación del Dr. Bradford que identifica el gen responsable de la sensibilidad al calor en la lechuga, los doctores Micheltore y Bertier utilizaron la tecnología CRISPR/Cas9 para acceder al ADN, silenciar al gen reactivo y generar una mutación genética que produjo plantas de lechuga que resultaron casi 11°C más resistentes al calor. Además de tener una mejor capacidad para poder germinar a temperaturas más elevadas, las plantas presentaron características idénticas a las variedades actuales de lechuga.

Desde su primera presentación en público solo hace un par de años, la tecnología CRISPR/Cas9 demostró rápidamente ser un potente aliado en la lucha para proteger cultivos de amenazas generadas por enfermedades, condiciones de suelos deteriorados y cambio climático. En el término de solo unos pocos años CRISPR/Cas9 pasó de estar en un área teórica de investigación biológica a ser una herramienta revolucionaria en el laboratorio. Muchos creen que CRISPR/Cas9 y otras herramientas de edición génica tienen el potencial de brindar nuevas soluciones para algunos de nuestros más grandes desafíos respecto a la producción sustentable de alimentos.

Edición génica para un posible beneficio económico

El mercado de lechuga en California vale aproximadamente 3.000 millones de dólares y la lechuga es el quinto producto básico de consumo de dicho estado. En promedio, los estadounidenses consumen aproximadamente 11 kg de lechuga cada año y el cultivo es también popular en todo el mundo, con diferentes variedades preferidas en diferentes regiones. China produce la mayor cantidad de lechuga, más de 13,5 millones de toneladas por año, pero retiene la mayoría para su consumo. Estados Unidos y España, cuya producción asciende a 3,6 millones y 900.000 toneladas por año, respectivamente, son los dos principales exportadores de lechuga.





“ Poder entregarles a los consumidores un producto consistente, día tras día, requiere de entre 30 y 60 variedades diferentes de semillas. Y eso es sólo para un tipo de lechuga.”

KENT BRADFORD
DIRECTOR DEL CENTRO DE BIOTECNOLOGÍA DE LAS SEMILLAS EN EL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BOTÁNICAS EN LA UNIVERSIDAD DE CALIFORNIA, DAVIS

Si bien las nuevas variedades de lechuga desarrolladas utilizando la tecnología CRISPR/Cas9 están todavía en su etapa experimental, hay altas posibilidades de que los agricultores puedan contar con variedades de lechuga tolerantes al calor pronto. El Dr. Bradford señala que, debido a que la edición funciona en un espectro de variedades de lechuga, como la endivia que se cultiva en España, los fitomejoradores pueden eliminar la característica indeseada en cientos de variedades de lechuga de golpe.

Esto les brinda a los agricultores más herramientas para producir cultivos lo más resistentes, saludables y nutritivos posible bajo las condiciones que tengan.

A medida que se expande la proyección de población mundial a más de 9.000 millones de personas, el desafío para los científicos que trabajan con plantas, agricultores y para la industria agrícola no es solamente cumplir con la demanda, sino cómo hacerlo de una manera cada vez más sustentable, bajo condiciones climáticas cambiantes.

El desarrollo de cultivos con un potencial de rendimiento cada vez mayor, mejor valor nutricional, mayor tolerancia a la sequía y una mejor habilidad para soportar la imprevisibilidad del cambio climático, requerirá del uso de todas las herramientas de fitomejoramiento, incluso la tecnología de edición génica y otras innovaciones en el mejoramiento de cultivos.



Referencias:

Lettuce - Ag Marketing Resource Center (December, 2018) Disponible en: <https://www.agmrc.org/commodities-products/vegetables/lettuce>

California Agricultural Production Statistics, 2017 Crop Year – Top 10 Commodities for California Agriculture Disponible en: <https://www.cdfa.ca.gov/Statistics/>

Sen Nag, Oishimaya. “World Leaders In Lettuce Production.” WorldAtlas, Apr. 25, 2017, worldatlas.com/articles/world-leaders-in-lettuce-production.html.

Documento traducido por el equipo de **ArgenBio**

Documento original “Innovations in plant breeding”

CropLife INTERNATIONAL
Helping Farmers Grow
www.croplife.org