

Fichas Técnicas Cátedra AgroBank

FICHA Nº 10

La revolución tecnológica del silenciamiento génico y edición genómica: de retos tecnológicos a retos legales

Resumen:

El trabajo acumulado de los últimos 40 años en genética molecular de plantas en sistemas modelo ha permitido obtener un panel dilatado de genes con potencial interés industrial para mejora de diversos caracteres. La manipulación de dichos genes por tecnologías de silenciamiento ha permitido obtener plantas resistentes a virus. La irrupción de la edición genómica supone un avance de gigante al permitir modificar una sola base en el genoma. Esto impide su trazabilidad pues no difiere de mutaciones espontáneas. La legislación debe desarrollarse para permitir dicha tecnología limpia cuyo uso masivo supondrá una mejora sustancial de todos los cultivos.

El estudio de los sistemas vivos ha sufrido un cambio radical hace ya más de cien años cuando se descubrieron los estudios de Gregor Mendel y se pudo constatar una relación entendible entre los caracteres visibles o fenotipo de un individuo y su acervo genético o fenotipo. Desde el inicio del estudio de la Genética, se convirtió en una herramienta básica de la agronomía en la mejora de los cultivos y las razas animales.

El trabajo de laboratorio que ha discurrido en paralelo utilizando sistemas modelo como la mosca *Drosophila*, la planta *Arabidopsis thaliana* o la levadura *Saccharomyces cerevisiae* ha ido rellenando de contenido conceptual el esfuerzo de la mejora vegetal y animal, permitiendo entender como se controlan los caracteres de interés para una agricultura sostenible. Dicho trabajo ha permitido identificar un conjunto de genes cuyas funciones pueden tener vital importancia para un agricultor. Hablamos de tiempo de floración, grados Brix, resistencia a hongos y otras plagas o un tiempo de maduración lenta. Un problema fundamental hasta hace unos pocos años ha sido que dicha información se recabó llevando a cabo experimentos de ganancia y pérdida de función con sistemas transgénicos, lo que los hacía impracticables para su desarrollo en cultivos, dada la legislación actual.

En el año 2012 se llevaron a cabo los primeros experimentos exitosos de edición genómica utilizando la tecnología CRISPR/Cas. Esta tecnología está basada en una proteína de origen bacteriano Cas9 y una guía que la permite anclarse al cromosoma provocando su ruptura localizada. El sistema de reparación celular es capaz de recomponer el cromosoma, pero no sin introducir mutaciones. Esto permite llevar a cabo cambios de unas pocas bases en un gen de interés. Y ya a un solo cruzamiento se puede separar la construcción de Cas9 de nuestro gen mutado, lo que nos lleva a una situación nueva.

Por un lado, tenemos un organismo con una mutación exactamente en el gen que queremos. Segundo, dicha mutación no se diferencia de otras que ocurren de manera natural siendo por lo tanto un hecho que no posee trazabilidad. Tercero, cuando un cambio en ADN no tiene trazabilidad, ¿cómo podemos legislar en su contra.

Esta tesitura fue precisamente la que ocurrió en la UE cuando el Tribunal de Justicia Europeo legisló unificando los organismos obtenidos por CRISPR/Cas con los obtenidos por transgénesis convencional. No se ha hecho esperar una virulenta respuesta de los científicos y el mundo empresarial pidiendo una revisión de dicha sentencia en base a dos aspectos. Primera es que la legislación tiene que tener una base científica y a todos los efectos una edición genómica poco o nada tiene que ver con un transgénico al que se le ha introducido un gene exógeno. La segunda, es que, dado que otros países ya han legislado entendiendo que la tecnología CRISPR no se corresponde con un sistema transgénico, y que no se puede distinguir un organismo editado de uno natural la UE se encuentra inerte.

¿SABÍAS QUÉ?.....

LA MAQUINARIA CRISPR SE IDENTIFICÓ ORIGINARIAMENTE EN ARCHEOBACTERIAS COMO UN SISTEMA DE DEFENSA FRENTE A ATAQUES VIRALES. ENTRE LOS PIONEROS Y DESCUBRIDORES SE ENCUENTRA FRANCISCO MÓJICA DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

Cualquier variedad superior producida por CRISPR/Cas entrará en el mercado europeo sin que se pueda demostrar genéticamente que lo es. Entre los casos que han llevado a legislar según dicta la ciencia, se encuentra USA. El desarrollo de un champignon sin actividad polifenol oxidasa del que solo cambian una base de ADN frente a uno normal, ha sido el que sentó el precedente.

Y al no pardear, se ha convertido en la variedad líder en menos de un año. Así, nos encontramos con un movimiento activo de los investigadores y empresas europeas para que el fallo del tribunal se revoque y permita desarrollar tecnología propia. Es cuestión de tiempo que veamos qué fuerzas realmente imperan en la UE en el ámbito tecnológico, la ciencia o la ideología.



https://www.cragenomica.es/sites/default/files/2019-07/open_statement_0.pdf



Marcos Egea Gutiérrez-Cortines. Universidad Politécnica de Cartagena

Marcos Egea Gutiérrez-Cortines estudió Biología en la Universidad de Murcia. Realizó la tesis doctoral en Ben-Gurion University of the Negev, Israel. Desarrolló dos estancias post-doctorales en el Technion, Israel Institute of Technology y el Max-Planck Institute für Pflanzenzüchtungsforschung en Alemania. Ha trabajado de profesor visitante en Purdue University USA. Es Catedrático de Genética y director del Instituto de Biotecnología Vegetal. Es miembro de la junta directiva de la Sociedad Española de Genética. Editor científico de las revistas *Frontiers in Plant Sciences*, *PLOSOne*. Twitter: @MarcosEgeaCorti. @SEGenetica