

Declaración de la Academia Chilena de Ciencias sobre cultivos genéticamente modificados o transgénicos

En los albores del nuevo milenio, la biotecnología aplicada al sector agrícola representa una poderosa herramienta de desarrollo. Su adecuado empleo puede brindar beneficios económicos, bienestar social y contribuir al mejoramiento del medio ambiente. Se estima que en los próximos 30 años la población mundial se incrementará en dos billones de habitantes, para llegar a los 8 mil millones de personas. El satisfacer las necesidades alimenticias de una población que crece más rápido que el incremento de los rendimientos de alimentos aparece como un objetivo irrenunciable. También lo es el eliminar el hambre que sufren actualmente cientos de millones de personas. Ello sólo será posible si se aumenta la superficie cultivada y se hace más eficiente la producción alimenticia aplicando tecnologías de vanguardia. La generación de plantas transgénicas con mayor valor nutricional y resistentes a enfermedades y a condiciones ambientales adversas se presenta como un esencial alternativa para enfrentar con éxito este desafío.

1.- Definición de plantas genéticamente modificadas o transgénicas

Se definen así todas aquellas plantas a las que se les ha introducido artificialmente un gen exógeno (no necesariamente de la misma especie), el que pasa a constituir parte de su patrimonio genético. Este nuevo gen les confiere una característica que las plantas antes no poseían, la que puede ser transmitida a las generaciones siguientes a través del polen. El gen transferido (transgen) puede provenir de cualquier organismo, sea éste otra planta, un hongo, virus, bacteria o incluso un animal. De esta manera, se vence una restricción que la naturaleza ha impuesto durante la evolución, cual es la de limitar el intercambio de genes entre organismos de la misma especie.

2.- Producción y usos de plantas transgénicas

Para producir una planta transgénica se utilizan dos procedimientos. Uno se basa en la capacidad natural que tiene la bacteria del suelo *Agrobacterium tumefaciens* de transferir genes a los vegetales. Por lo tanto, el gen en cuestión debe ser previamente introducido a dicho microorganismo. La otra técnica, denominada biobalística, consiste en el cubrimiento de minúsculas partículas de oro o tungsteno con los genes de interés, las que posteriormente son impulsadas por una fuerte columna de un gas hasta impactar los tejidos de la planta y penetrar a sus células. Ambos procedimientos se realizan sobre pequeñas secciones de plantas, las que luego de incorporar el nuevo gen deben ser regeneradas en un medio de cultivo apropiado a plantas completas.

Actualmente se cuenta con más de 60 especies de plantas transgénicas, entre las que se encuentran el arroz, la papa, el maíz, la soya y la yuca, alimentos básicos de la población mundial. En general, a éstos y otros cultivos se les ha conferido resistencia a herbicidas, virus e insectos. Ambas características permiten incrementar significativamente la producción de los cultivos. Otro atributo importante incorporado principalmente en frutales mediante transgénesis, es el retraso en la maduración de sus frutos. Esta característica es muy relevante considerando el incremento en el tiempo de almacenamiento de la fruta en general y de algunas hortalizas como tomate.

Actualmente, la tendencia de producción de los nuevos transgénicos es conferir resistencia a patógenos (virus, hongos, bacterias) y a condiciones de estrés ambiental tales como salinidad y heladas. Por su parte, los problemas nutricionales asociados con la dieta humana se pretenden aminorar elevando el contenido de algunos aminoácidos limitantes (lisina, triptofano) o expresando algunas proteínas de alto valor nutritivo. Igualmente, ya han sido incorporadas a plantas modificaciones en las rutas biosintéticas de lípidos, carbohidratos y de precursores de vitaminas como el caroteno (arroz dorado). En el ámbito de la industria también se han obtenido importantes logros. Es así como se ha logrado producir en plantas un polímero de un plástico biodegradable y diversas moléculas de valor terapéutico, incluidas algunas vacunas de administración oral.

3.-Potenciales riesgos en el cultivo de plantas transgénicas.

Algunos grupos han planteado con gran vehemencia que el cultivo de plantas genéticamente modificadas podría implicar riesgos para la salud o para el ambiente. Uno de los argumentos utilizados es que las plantas transgénicas resistentes a herbicidas podrían permitir el transpaso horizontal de sus transgenes, originando supermalezas que podrían desplazar a la flora nativa. Además, postulan que plantas resistentes a insectos podrían afectar las poblaciones de insectos benéficos que se alimenten de ellas. Desde un punto de vista teórico, ambos riesgos son posibles. Sin embargo, se pueden tomar las necesarias precauciones y diseñar los transgenes para reducir enormemente las posibilidades de su transmisión a otras plantas. También se puede trabajar para hacer más específicas las toxinas, evitando en gran medida la muerte de insectos beneficiosos.

En cuanto a posibles daños a la salud, se postula que la alimentación con plantas transgénicas podría inducir alergias. Esta presunción se basa en que al modificar poroto de soya con un gen responsable de sintetizar una proteína rica en el aminoácido metionina obtenida de la nuez de Brasil, las plantas resultantes indujeron alergia en algunas personas. Sin embargo, es sabido que la nuez de Brasil induce naturalmente alergias precisamente debido a la proteína que se expresó en el poroto de soya modificado, efecto que se desconocía anteriormente. Otro argumento referente al posible daño a la salud se refiere a experimentos realizados con ratones que fueron alimentados con papas transgénicas que expresan una proteína que se une a carbohidratos (lectina). Los ratones respondieron a esta alimentación con diversas alteraciones del hígado y del sistema inmune. Sin embargo, hoy se sabe que la alimentación basada solo en papa de cualquier tipo, que es muy pobre en proteínas, induce severos daños en el sistema nervioso y baja las defensas de los organismos. Además, las alteraciones del sistema digestivo que mostraron estos ratones se explican por la baja digestibilidad de la papa cruda. En resumen, los resultados obtenidos no mostraron diferencias significativas con los controles en que se usaron papas no

transgénicas. Por estos motivos, estos experimentos no tienen el valor científico que se les pretendió atribuir originalmente.

4.-Implicancias para Chile de la comercialización de plantas transgénicas

En nuestro país, los sectores agrícola y forestal representan importantes componentes de la economía nacional. Por ello, las políticas que se adopten respecto al tema de plantas transgénicas pueden tener importantes repercusiones. El Protocolo de Bioseguridad de Cartagena, que actualmente es la instancia que regula e impone restricciones al movimiento transfronterizo de semillas y plantas transgénicas, no abarca aspectos referentes a su cultivo. Nuestra industria forestal, de incipiente desarrollo biotecnológico, puede verse seriamente afectada si en otros países se producen árboles transgénicos con mayor contenido en celulosa, menor cantidad de lignina, o resistentes a plagas y enfermedades, los que ciertamente estarán protegidos por patentes de invención. Igualmente sensible puede ser la industria vitivinícola con la obtención de cepas superiores de la vid. Varios países productores de vino están desarrollando una gama de bacterias, levaduras y vides transgénicas que optimizan la producción y calidad del vino. El aroma, el sabor, el color y la textura del vino pueden ser modificados en cierta medida haciendo uso de herramientas biotecnológicas. Por otra parte, Chile es el principal exportador de fruta del hemisferio sur y su éxito en este rubro está basado en el efecto de contra estación. La manipulación genética de las plantas podría permitirles retrasar significativamente el período de maduración del fruto y además tolerar períodos más largos de almacenamiento a bajas temperaturas. Las consecuencias que ello tendría para nuestras exportaciones frutícolas son fáciles de visualizar.

5.- La opinión de la comunidad científica internacional.

Las organizaciones científicas internacionales tienen una postura favorable respecto del cultivo de plantas transgénicas. Así por ejemplo, siete Academias de Ciencias que incluyen a las de México, Brasil, EEUU, India, el Reino Unido, China y la del Tercer Mundo (TWAS), emitieron en julio del año 2000 una extensa declaración

instando a mejorar la producción y distribución de los alimentos para librar del hambre a los pueblos más pobres del planeta. Para ello, sugieren emplear la tecnología de la ingeniería genética, teniendo en cuenta los riesgos que dicha estrategia podría eventualmente originar. Recomiendan que tanto el sector público como el privado en los diferentes países participen de este esfuerzo y que la tecnología esté disponible para su uso en los países en desarrollo. También recomiendan que se continúe investigando activamente para reducir aún más los riesgos ecológicos que la introducción de estos cultivos pudiera acarrear. También se ha considerado importante que las investigaciones se manejen con la debida ética para salvaguardar los intereses de los medianos y pequeños agricultores, así como también la de los consumidores. Otra organización de gran relevancia que se ha pronunciado favorablemente frente a los transgénicos es el Consejo de Asuntos Científicos de la Asociación Americana de Médicos. Hacia fines del mismo año 2000, emitió un informe en términos similares al anterior, agregando que los gobiernos, la industria y las sociedades científicas tienen la responsabilidad de educar al público y proporcionarle información objetiva sobre los cultivos transgénicos. Señala además que se opone a una moratoria a su crecimiento y comercialización y recomienda que sigan las investigaciones en este campo. Finalmente, agrega que no existe una justificación científica para etiquetar los alimentos genéticamente modificados. A los pronunciamientos anteriores se suma el de la Academia Pontificia de Ciencias, que literalmente sostiene que “el uso de las nuevas tecnologías para crear plantas genéticamente modificadas es un elemento esencial para el desarrollo de una agricultura sustentable capaz de alimentar no solo el octavo de la población del mundo que hoy día sufre de hambre, sino además enfrentar la demanda que plantea el crecimiento de la población mundial. Hacer un óptimo uso de esta tecnología y de las oportunidades de manejo agrícola que ello involucra presenta un desafío moral para los científicos y los gobiernos del mundo”.

Existe consenso pues entre las organizaciones científicas sobre los beneficios que derivan del uso de los cultivos transgénicos y que los posibles riesgos que pudieran originarse deben ser abordados con investigación seria y rigurosa, libre de mitos y sensacionalismos.

6.-Consideraciones finales

En base a las consideraciones anteriormente expuestas, la Academia Chilena de Ciencias recomienda que el análisis de las potencialidades y posibles riesgos de los cultivos transgénicos se haga con argumentos basados en evidencias científicas, libre de mitos y emociones. En esta tarea, nuestra comunidad científica está llamada a jugar el ineludible rol de ilustrar a los diversos sectores de la sociedad acerca de los avances de la biotecnología en la producción de alimentos, así como de los desafíos e interrogantes que su utilización plantea. Este debate debe conducir a una adecuada legislación que norme la producción, cultivo y comercialización de alimentos transgénicos, la que debe cautelar la armonía entre los aspectos éticos, económicos y sociales que derivan de estas acciones.