

MONOGRAFIA SOBRE LA BIOTECNOLOGIA COMO METODO PARA ABATIR EL HAMBRE EN QUINTANA ROO

Abatir al jinete del hambre.

Jesús Quintanilla Osorio

La **Biotechnología** se conceptúa en un área múltiples disciplinas, que usa a la biología, la química y diversos procesos con uso en la agricultura, la ciencia de los alimentos, las forestales y la medicina. Se piensa fue el ingeniero húngaro Karl Ereky, quien usó este término en el año 1919.

Pro biótico, y alimentos genéticamente modificados, etc., son acepciones empleadas con relativa frecuencia en el lenguaje cotidiano, aunque se desconozca su significado idóneo. Todos en sí se engloban dentro de la conocida ciencia de la Biotecnología que, de acuerdo a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), comprende “un conjunto de técnicas que modifican organismos vivos, transforman sustancias de origen orgánico o utilizan procesos biológicos para producir un nuevo conocimiento o desarrollar productos y servicios”. Las áreas de aplicación de la Biotecnología son: (1) la agroalimentación; (2) el medio ambiente y la industria; y (3) por supuesto, la salud humana y la sanidad animal, que van estrechamente relacionadas.

En “Biotechnología y alimentos. Preguntas y respuestas”, publicado por la Sociedad Española de Biotecnología, define la biotecnología de alimentos como “el conjunto de técnicas o procesos que emplean organismos vivos o sustancias que

provenzan de ellos para producir o modificar un alimento, mejorar las plantas o animales de los que provienen los alimentos, o desarrollar microorganismos que intervengan en los procesos de elaboración de los mismos". Aunque la mayoría de los consumidores asocie la biotecnología de alimentos con los alimentos transgénicos, es decir, aquéllos que son, contienen o han sido producidos a partir de organismos modificados genéticamente, probablemente un porcentaje menor de la población sea consciente de que en la práctica totalidad de los alimentos que ingiere ha intervenido algún proceso biotecnológico. La aplicación de la biotecnología a la obtención de alimentos no es en absoluto una práctica reciente.

De forma empírica, el hombre comenzó a seleccionar y mejorar artificialmente las plantas y los animales que consumía y aprendió a utilizar los microorganismos para obtener nuevos alimentos (vino, cerveza, pan con levadura, queso, etc.) usando procesos de fermentación. Aunque se usó la biotecnología, a ésta se le conoce como tradicional, y la nueva o moderna aplicación de biotecnología, usa la ingeniería genética para obtener plantas, animales y microorganismos con modificaciones genéticas. Las ventajas fundamentales de la aplicación de la biotecnología moderna consisten en que permite introducir procesos selectivos para las modificaciones de interés en un determinado organismo, es decir, introducir un gen especial de interés de una especie en otra distinta para brindarle una característica determinada.

Aplicaciones biotecnología en la industria alimentaria

1. Mejora de la calidad de las materias primas de origen vegetal y animal

Los agricultores, actualmente, están desarrollando cultivos con evidentes beneficios para el consumidor y la industria alimentaria, como propiedades nutricionales, funcionales y/o tecnológicas mejoradas. En cuanto a los animales transgénicos destinados a la producción de alimentos, se han obtenido, entre otros, cerdos transgénicos clonados ricos en ácidos grasos omega 3 y peces de mayor envergadura, pero en la actualidad no existe autorización para la comercialización de ningún animal transgénico para consumo humano.

De cualquier forma, la producción de las proteínas de interés realmente terapéutico para el ser humano en la leche de determinadas especies domésticas presenta un interés en la industria farmacéutica, al permitir la obtención de cantidades más elevadas de proteínas biológicamente activas en comparación con las obtenidas por los métodos tradicionales.

2. Procesamiento y conserva de los alimentos

Desde siempre, el hombre empleó empíricamente una serie de microorganismos como bacterias lácticas, levaduras y mohos para la elaborar una gran variedad de

alimentos fermentados, entre los que se incluyen: derivados de la leche; pan y derivados de cereales; bebidas; derivados de vegetales; y derivados del pescado.

Desde que el científico francés, Louis Pasteur demostró que los microorganismos son los responsables de la fermentación de los alimentos, las fermentaciones industriales son procesos controlados en los que se emplean cultivos iniciadores para garantizar y estandarizar las características organolépticas del producto final. Empero el rol de los microorganismos (bacterias lácticas), y de sus metabolitos, en la industria alimentaria no solo es en la producción de alimentos fermentados, sino que también pueden emplearse como:

Cultivos pro bióticos

Se definen los pro bióticos como “organismos vivos que ingeridos en dosis definidas ejercen efectos beneficiosos para la salud”, conforme a la organización Mundial de la salud. Los microorganismos más comúnmente empleados para este fin son las bacterias lácticas como *Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus*) y las levaduras como *Saccharomyces cerevisiae*.

Los alimentos con microorganismos pro bióticos se presentan al consumidor final en yogur o derivados lácteos fermentados.

Como factorías celulares para la producción de enzimas y otros compuestos.

Muchas enzimas como la renina y otras proteasas, lactasas, amilasas, y otros compuestos como aditivos como el espesante E-415: goma xantana (chicles); conservador E-234: nisina; , aminoácidos como el potenciador del sabor E-621: glutamato monosódico; agente de tratamiento de la harina E-921: cisteína, vitaminas riboflavina; antioxidante E-300: ácido ascórbico, empleados en la industria alimentaria, pueden producirse con la ayuda de microorganismos genéticamente modificados. Este método presenta ventajas como que permite producir compuestos que no se pueden obtener por síntesis química o producidos por microorganismos imposibles de cultivar; además ofrece posibilidad de mejorar la producción de compuestos de interés y de reducir los costos de producción; ocasionando menores impactos en el ambiente que la síntesis química, puesto que no necesita especiales condiciones extremas de temperatura y presión ni químicas peligrosas, siendo más fácilmente biodegradables. Aun cuando los ingredientes como pan, queso, vino y cerveza no sufren modificaciones genéticas, podemos encontrar en su composición intrínseca los aditivos y enzimas producidos mediante la ingeniería genética. (chechado hasta aquí)

Como bioconservantes

Se denomina bioconservación al procedimiento que permite aumentar la vida útil e incrementar la calidad higiénico-sanitaria de los alimentos mediante la actividad de determinados microorganismos y/o sus metabolitos. En este sentido, las

bacterias lácticas tienen la capacidad de inhibir el desarrollo de microorganismos alterantes y patógenos de los alimentos mediante diversos mecanismos, entre los que se incluye la producción de metabolitos como el ácido láctico y las bacteriocinas. Esta aplicación de la biotecnología a la conservación de los alimentos será tratada en profundidad en un próximo *blog*.

3. Control de la seguridad alimentaria

Las crisis alimentarias acaecidas durante los últimos años, así como los avances experimentados en los métodos de producción y transformación de los alimentos, pusieron de manifiesto la necesidad de actualizar la legislación alimentaria europea, lo que desembocó en la adopción del Reglamento 178/2002 y, posteriormente, en la publicación del denominado Paquete de Higiene.

El nuevo enfoque adoptado para asegurar la inocuidad de los alimentos considera que cada eslabón de la cadena de producción de alimentos, desde la producción primaria y la producción de piensos para animales hasta la venta al consumidor final (lo que se ha denominado con la expresión "de la granja a la mesa"), tiene el potencial de influir en la seguridad alimentaria. En este contexto, aparece el concepto de trazabilidad, es decir, la posibilidad de identificar el origen de un alimento y poder seguir su rastro durante toda su vida útil. La trazabilidad es una herramienta que asegura y/o restablece la seguridad alimentaria y que ayuda a evitar fraudes y a recuperar la confianza del consumidor en la seguridad de los productos alimenticios. Como se describe a continuación, la biotecnología puede

aportar soluciones tanto para el control de la seguridad alimentaria como para satisfacer la obligatoriedad de garantizar la trazabilidad de los productos alimenticios.

Detección de agentes nocivos en los alimentos

Las técnicas biotecnológicas para la detección de agentes nocivos (microorganismos patógenos y/o sus toxinas, alérgenos, residuos de tratamientos veterinarios, contaminantes abióticos de origen ambiental, etc.) en los alimentos pueden emplearse individualmente o en combinación con técnicas analíticas tradicionales (como HPLC y cromatografía de gases acopladas a espectrometría de masas). Los sistemas biotecnológicos de detección están basados en técnicas inmunoquímicas (ELISA, dispositivos de flujo lateral, ensayos de aglutinación con partículas de látex, etc.), genéticas (hibridación de ADN, PCR y sus variantes, como PCR cuantitativa en tiempo real, etc.), u otras (por ejemplo, detección de la bioluminiscencia del ATP). En muchos casos, estas técnicas se presentan bajo el formato de *kits* comerciales sencillos de utilizar, que producen resultados de forma rápida y que permiten la realización de ensayos de campo gracias a su portabilidad. Asimismo, como se describió en un blog anterior, cada vez se dispone de una mayor variedad de nano dispositivos compactos de análisis (biosensores) para la detección de agentes nocivos presentes en los alimentos.

Trazabilidad de los organismos modificados genéticamente

Con el fin de que los consumidores puedan tomar decisiones razonadas acerca de los productos alimenticios que adquieren, así como de que recuperen la confianza perdida con motivo de las crisis alimentarias, es imprescindible que en el etiquetado de los alimentos aparezca una información lo más veraz y completa posible acerca de su composición y forma de obtención. En lo que se refiere a los alimentos y piensos modificados genéticamente, las normas relativas a las exigencias de etiquetado y trazabilidad aparecen recogidas en los Reglamentos (CE) 1829/03 y 1830/03 del Parlamento Europeo y del Consejo. Se trata, en definitiva, de que todos los eslabones de la cadena de producción de alimentos conozcan y transmitan a sus clientes la información relativa al empleo de organismos modificados genéticamente en sus productos. Los métodos de análisis de la presencia de organismos modificados genéticamente en los alimentos se basan en la detección de proteínas (ELISA, dispositivos de flujo lateral) o de ADN (métodos basados en la técnica de PCR, y, con menor frecuencia, microarrays). Es importante destacar que cada uno de los eventos autorizados en la Unión Europea posee un método de detección específicamente desarrollado por la empresa que lo comercializa, lo que es imprescindible para solicitar su autorización. La evaluación científica y la validación de estos métodos se llevan a cabo por el “Laboratorio Comunitario de Referencia para Alimentos y Piensos Modificados Genéticamente” (CRL) en colaboración con la Red Europea de Laboratorios de Organismos Modificados Genéticamente.

3.3. Identificación de especies

La sustitución de especies animales o vegetales por otras similares con menor valor económico es uno de los fraudes alimentarios más frecuentes. Esta práctica supone no sólo consecuencias económicas, sino que, en algunas ocasiones, puede originar problemas de salud en los consumidores (alergias) o conllevar implicaciones éticas o religiosas. La identificación de especies puede llevarse a cabo mediante métodos inmunoquímicos, como ELISA o Western blot, o genéticos, basados en el análisis de los denominados marcadores moleculares genéticos. Éstos consisten en secuencias de ácidos nucleicos capaces de proporcionar información específica sobre un organismo. Su identificación se realiza mediante diferentes métodos, entre los que se incluyen: Southern blot, análisis de los polimorfismos de los fragmentos de restricción (RFLP) y diferentes variantes de la técnica de PCR.

Conclusiones y perspectivas

La biotecnología ofrece un número importante de recursos a la industria alimentaria, que comprenden desde la producción de materias primas y su transformación, hasta el control de la seguridad alimentaria. En el Eurobarómetro sobre Biotecnología realizado en 2005 los ciudadanos europeos se muestran optimistas en lo que se refiere a la contribución de la tecnología en general a la sociedad. Ahora bien, aunque el empleo de la biotecnología moderna en el ámbito de la salud (terapia génica, nanotecnología, etc.) es valorado positivamente por la mayoría de los encuestados, los consumidores son reacios a aceptar los alimentos modificados genéticamente. En este sentido, existen numerosos grupos detractores

de esta tecnología, cuya oposición se basa en la existencia de posibles peligros a largo plazo para la salud de los consumidores y para el medio ambiente. Por otra parte, la mayoría de los científicos defienden el uso controlado y regulado de los organismos modificados genéticamente, basándose, fundamentalmente, en razones medioambientales y económicas. La legislación europea garantiza el derecho de los consumidores a escoger libremente, mediante el correcto etiquetado y la trazabilidad de los productos alimentarios, si desean o no adquirir alimentos modificados genéticamente. No obstante, es también de suma importancia que se realice una labor de divulgación acerca de esta tecnología que asegure que la libre elección de los consumidores se realiza desde el pleno conocimiento de las posibles ventajas e inconvenientes de este tipo de alimentos.

Bibliografía

- Biotecnología y Alimentos (2003). Sociedad Española de Biotecnología.
- La Biotecnología en el Sector Alimentario (2005). Genoma España.
- Aplicaciones de la Biotecnología a la Seguridad Alimentaria (2005). AESA/Genoma España.

Carmen Herranz Sorribes

Departamento de Nutrición, Bromatología y Tecnología de los Alimentos

Facultad de Veterinaria

Universidad Complutense de Madrid