

Biotecnología y agricultura sostenible

(Biotechnology and sustainable agriculture)

Fernández-Anero, Fco. Javier; Costa, Jaime
Monsanto España, S.A.
Avda. de Burgos, 17
28036 Madrid

BIBLID [1137-8603 (1998), 13; 109-114]

Los alimentos que comemos, la ropa que vestimos y el aire que respiramos dependen de un mundo vegetal sano. Monsanto está desarrollando nuevas tecnologías y actividades para mejorar las capacidades naturales de las plantas. La rápida adopción y el altísimo grado de satisfacción de los agricultores con nuestros cultivos biotecnológicos, indican claramente el valor que encuentran en estos productos. Pueden mejorar el rendimiento económico de sus explotaciones agrícolas y utilizar prácticas que son más favorables para el medio ambiente. En Monsanto creemos que la biotecnología vegetal no sólo es una nueva y útil tecnología para los agricultores, sino que es una gran promesa para satisfacer el aumento global de la demanda de alimentos, promoviendo la adopción de la agricultura sostenible.

Palabras Clave: Agricultura. Alimentación. Biotecnología. Genética. Sostenibilidad.

Jaten ditugun elikagaiak, jazten dugun arropa eta amasketan hartzen dugun airea, horiek guztiak landare-mundu osasuntsu baten mende daude, egon. Monsanto teknologia eta ekintza berriak garatzen ari da landareen ahalmen naturalak hobetzeko helburuarekin. Nekazariak gure landare bioteknologikoak hain azkar beretuak izateak, bai eta hain onetsiak gertatzeak garbiri adierazten du gure produktuei aurkitzen dieten balioa. Nekazaritza ustialekuen etekin ekonomikoa hobetzen ahal dute, bai eta ingurugiroari hobeki doazkion praktikak erabili ere. Monsanto uste dugunez, landare-bioteknologia nekazarientzako teknologia berria eta baliagarria izateaz gainera, aukera ona da janarien eskaria geroz handiagoa asetzeko, aldi berean nekazaritza eramangarria sustatzen delarik.

Giltz-Hitzak: Nekazaritza. Elikadura. Bioteknologia. Genetika. Eramangarritasuna.

Les aliments que nous mangeons, les habits que nous portons et l'air que nous respirons dépendent d'un monde végétal sain. Monsanto est en train de développer de nouvelles technologies et activités pour améliorer les capacités naturelles des plantes. La rapide adoption et le très haut degré de satisfaction des agriculteurs avec nos cultures biotechnologiques, indiquent clairement la valeur qu'ils donnent à ces produits. Ils peuvent améliorer le rendement économique de leurs exploitations agricoles et utiliser des pratiques qui sont plus favorables à l'environnement. Chez Monsanto nous pensons que la biotechnologie végétale n'est pas seulement une nouvelle technologie utile aux agriculteurs, mais qu'elle pourra également satisfaire à la demande globale d'aliments, en encourageant l'adoption de l'agriculture soutenable.

Mots Clés: Agriculture. Alimentation. Biotechnique. Génétique. Soutenable.

Mejora genética y calidad de alimentos

Si preguntamos a una muestra representativa de la población española actual - cada vez más alejada de la agricultura - es muy probable muestre sus preferencias por los alimentos "naturales", con cierta desconfianza frente a adjetivos como "clónicos", genéticamente modificados o "transgénicos". Como indicó el Profesor D. Enrique Sánchez Monge en su reciente conferencia en la Real Academia de Ciencias, lo pasaríamos muy mal si nuestra alimentación se limitara a productos naturales. La evolución natural de las plantas las empuja a buscar nuevas formas de supervivencia, tales como:

- producción de mayor número de semillas en detrimento de su tamaño
- semillas con germinación muy escalonada en el tiempo, o con facilidad de dispersión
- capacidad de sobrevivir en condiciones precarias de suelo, nutrientes o climáticas
- semillas con sustancias poco apetecibles o tóxicas.

Ninguna de las vías evolutivas anteriores favorece la cantidad o la calidad de los alimentos, sino todo lo contrario. Por ello el hombre, con su influencia en la selección y mejora de los mismos, ha podido multiplicar por 1.500 la población de la Tierra durante los últimos 18.000 años. Ello ha sido posible en buena parte gracias a prácticas de mejora genética como:

- selección de las semillas con frutos mayores o de más calidad gustativa o nutricional
- selección de las variedades más productivas en suelos fértiles, adaptadas a determinadas características de suelo, clima o resistencias a plagas
- injertos y reproducción vegetativa de las mejores variedades vivaces
- hibridación de líneas con alto grado de homocigosis
- cruzamientos interespecíficos (Triticale, nectarinas, etc.).

La moderna biotecnología permite avanzar en los procesos de mejora al injertar en una variedad conocida uno o pocos genes de otra especie. Sin embargo, ciertas organizaciones han extendido el alarmismo entre la población, al decir que estas nuevas tecnologías harán que comamos genes. Esto no debe asustarnos, pues estamos comiendo genes desde que el hombre es hombre. Cuando comemos una manzana, un pescado o un filete, estamos ingiriendo ADN ya que todo alimento de origen orgánico está compuesto por células y estas poseen un material genético en su interior. Nos alimentamos de células en todo material de origen orgánico que ingerimos. Los resultados finales de esta nueva forma de mejora son predecibles mediante el completo análisis de sus productos. Los requisitos para ello han sido establecidos como consecuencia de la Directiva 90/220 aprobada por el Parlamento Europeo hace siete años, y la reciente Directiva 97/112 sobre Alimentos Noveles.

En cualquier caso los adjetivos como "clónico" no deberían alarmar a los agricultores. Tanto las variedades de reproducción vegetativa como patatas, ajos o alcachofas, como la mayoría de cultivos leñosos como viña, olivo, agrios, frutales y otros, han conseguido importantes mejoras de calidad, las cuales se conservan y reproducen mediante injertos o reproducción vegetativa, es decir, clonación de ejemplares idénticos a la planta seleccionada. Es lo mismo que hacemos cuando mediante un esqueje de una planta ornamental, reproducimos otra planta exactamente igual a aquella de la cual tomamos el esqueje. Es otro ejemplo de clonación y lo hemos hecho desde siempre.

¿Son necesarios los cambios para una agricultura más sostenible?

Si tuviéramos la fortuna de vivir en un mundo con recursos ilimitados de suelo y agua, podríamos permitirnos el lujo de pasar de mejoras en tecnología; simplemente roturando nuevas tierras podríamos abastecer a una población creciente. Pero no es así, pues las mejores tierras son las ya utilizadas, y el deseo de todos es que los espacios naturales que quedan se preserven para el futuro. Mientras tanto, cada año, la población del mundo aumenta como si dos nuevas naciones del tamaño de España tuvieran que ser alimentadas, y al mismo tiempo el suelo perdido en urbanizaciones y otras obras de infraestructura llega a 100 ha diarias tan solo en Alemania.

En consecuencia, para que la comida para cada persona no disminuya, habrá que seguir aumentando la productividad de los suelos actuales en la medida de lo posible, sin perjudicar su capacidad de producir para el futuro y con el menor impacto posible sobre el medio ambiente. Este es el objetivo de la agricultura sostenible, y mientras no se haya conseguido plenamente, nadie debería objetar al progreso de la tecnología en agricultura, incluyendo en el progreso las nuevas variedades genéticamente modificadas que ya han sido aprobadas por las autoridades competentes.

¿Cómo prevenir riesgos con las variedades genéticamente modificadas?

Ninguna técnica - tanto nueva como antigua - está absolutamente exenta de riesgos, pero en el caso de las variedades genéticamente modificadas el principio de precaución se ha adoptado antes de la comercialización de estas nuevas plantas, y mucho antes de que su empleo haya causado ningún daño a la salud de las personas o al medio ambiente. Ninguna incidencia en este sentido ha sido conocida hasta ahora. Con estas medidas de precaución, esta nueva tecnología va a ser más segura que la mejora clásica alternativa.

En nuestro caso, el Parlamento Europeo aprobó en 1990 la Directiva 90/220 que regula el procedimiento para que la liberación intencionada de organismos genéticamente modificados no cause problemas a la salud humana o al medio ambiente. Esta Directiva, y las leyes españolas que la desarrollan (Ley 15/94 y /97) establecen que, cada ensayo con las nuevas variedades debe contar con la autorización del Ministerio de Medio Ambiente, previa evaluación de los datos sobre la modificación realizada y sus consecuencias por los expertos de una Comisión Nacional de Bioseguridad. Para la autorización final de comercialización, son necesarios unos estudios más complejos y la autorización de la Comisión Europea, normalmente después de que la propuesta alcance la mayoría cualificada de las autoridades competentes de los estados miembros.

Después de este proceso, se puede decir que las nuevas variedades no son peores que las conocidas, sino iguales o mejores por el mayor conocimiento sobre las mismas. No hay que olvidar que la mejora clásica suele cruzar variedades conocidas con otras silvestres y desconocidas pero que aportan una característica interesante. Por ello, el primer cruce resulta en plantas con hasta 40.000 genes irrelevantes o indeseables que se reducen a la mitad en cada retrocruzamiento con la variedad original de partida, pero que después de 10 generaciones aún nos quedan unos 40 genes de utilidad desconocida.

Las variedades genéticamente modificadas consiguen insertar - o injertar - uno o pocos genes (de función y utilidad contrastada), directamente en una variedad conocida, por lo que los resultados de la mejora son más rápidos y precisos. La diferencia básica es que en la mejora biotecnológica se trabaja con células en lugar de plantas completas, con posibilidad

de seleccionar una de ellas entre muchos millones, obteniendo finalmente una planta completa a partir de la célula seleccionada. A partir de aquí, el nuevo gen se puede incorporar en nuevas variedades con los procesos clásicos de mejora.

¿Qué aportan las nuevas variedades resistentes a herbicidas?

Con la autorización de la soja RR (RoundupReady*) - hace año y medio en Europa y unos tres años en Estados Unidos - algunos grupos que llegan fácilmente a la prensa alarmista auguraron un aumento en la cantidad de herbicidas aplicados, unos contratos abusivos para los agricultores, y aumento de los problemas de alergias. Nada se decía en estas alegaciones sobre la bondad de los métodos alternativos para controlar las malas hierbas.

La realidad ha sido que en la primera campaña comercial las cantidades de materias activas herbicidas aplicadas sobre soja RR se han reducido en Estados Unidos entre el 9% y el 39% según zonas, respecto a los campos de soja convencional sembrados en las mismas zonas. Los contratos abusivos con los agricultores tampoco son tales, a juzgar por la superficie de soja RR que se ha multiplicado por 8, habiéndose agotado la semilla por segundo año consecutivo. Respecto al riesgo de alergias, recientes declaraciones del Subdirector General de Higiene y Seguridad de los Alimentos desmienten su aumento (Diario de León, 20/07/97), como cabía esperar por los estudios previos a su puesta en el mercado.

La reducción en la cantidad de herbicidas es positiva para los norteamericanos o argentinos que la cultivan, pero ¿que beneficios aportan los cultivos resistentes a herbicidas (RR y otros) a los consumidores españoles?:

- en primer lugar, si hay un beneficio para el agricultor como indican los datos anteriores, tarde o temprano parte de este beneficio pasará a los consumidores, en forma de una producción más abundante o un precio más económico
- en segundo lugar, la sencillez del control de malas hierbas facilita la adopción de sistemas de siembra directa o laboreo de conservación (figura adjunta). Con estos sistemas, la sustitución de labores por herbicidas de baja peligrosidad repercute en beneficio de todo el mundo por su contrastada reducción de la erosión del suelo, aumento de la biodiversidad, y contribución a reducir las emisiones de CO₂ (Soil and water Conservation Society, 1995. White Paper. Farming for a better environment).

¿Qué aportan las nuevas variedades resistentes a insectos?

La búsqueda de nuevas variedades que sean naturalmente resistentes a las plagas ha sido una de las líneas de trabajo más frecuentes en la mejora clásica de plantas. Con la biotecnología moderna, la investigación no se limita a plantas fáciles de cruzar con el cultivo, sino que la fuente de resistencia puede ser cualquier tipo de planta, o incluso un microorganismo como una bacteria. El caso más frecuente hasta ahora ha sido la introducción en el genotipo de plantas como la patata, el maíz o el algodón de las secuencias de bases tomadas de la bacteria *Bacillus thuringiensis* que codifican la expresión de proteínas insecticidas

* RoundupReady es una marca registrada de Monsanto.

específicas contra coleópteros (escarabajo de la patata) o lepidópteros (taladros del maíz o diversas orugas del algodón). Estas transformaciones - ya utilizadas comercialmente con éxito en más de 5 millones de has en 1997 - aportan importantes beneficios como:

- protección más económica del cultivo frente a otras alternativas
- reducción en los volúmenes de insecticidas en agricultura, con la consiguiente reducción de restos de subproductos y envases, así como de la energía necesaria para la fabricación de insecticidas y para su aplicación en el campo
- respeto a la fauna terrestre y acuícola, incluyendo las especies de parásitos y depredadores de diversos órdenes que contribuyen a mantener el control de los insectos objetivo y frenan otras plagas
- reducción en el riesgo de contaminación por plaguicidas para fabricantes, aplicadores, consumidores y medio ambiente en general.

Como ocurre con otras técnicas, la protección biotecnológica contra insectos requiere de una correcta utilización para un empleo sostenible. En el caso de los cultivos citados el riesgo principal no es la transmisión de la resistencia a otras especies - no hay especies cercanas a patata, maíz o algodón en nuestro país - sino a la aparición de resistencias a la proteína del *Bacillus thuringiensis* (Bt) en las plagas objetivo. La aproximación para retrasar la aparición de este problema - que también se presenta con los insecticidas clásicos - es el mantenimiento de una pequeña proporción de zonas refugio sembradas con variedades convencionales en las que, o bien las plagas objetivo no reciben tratamiento, o bien zonas mayores son tratadas con insecticidas diferentes al Bt. De esta forma, cualquier adulto de la plaga que contenga de forma homocigótica los genes de resistencia - recesivos por naturaleza - tenderá a cruzarse con individuos sensibles procedentes de las zonas refugio, por lo que la descendencia seguirá siendo sensible al Bt.

De cualquier forma, seguirá siendo recomendable el seguimiento de los niveles de infestación en las parcelas con variedades resistentes, a fin de adoptar las medidas de control recomendadas en la lucha integrada, con la cual las nuevas variedades son perfectamente compatibles.

Significación del etiquetado

Las primeras introducciones de nuevas variedades de cultivos mejoradas por biotecnología - que en total han llegado a los 12 millones de has en 1997 - pueden calificarse de éxito completo en lo que respecta a seguridad de personas y medio ambiente. Sin embargo se ha abierto un debate en el que ciertos grupos opuestos a la biotecnología aplicada a la agricultura han exigido un etiquetado obligatorio de todos los productos derivados de las nuevas variedades. Hay que recordar que esta exigencia - relativa no a la calidad del producto, sino a su forma de obtención - nunca se había planteado anteriormente para otros cambios tecnológicos como la mecanización del campo, la introducción de variedades híbridas o no autóctonas, etc. Tampoco se le puede atribuir una significación ética, pues la tecnología es neutra en este sentido, y nadie ha pedido etiquetado para cultivos de ciertos países cuya economía depende del empleo de mano de obra infantil en las labores de siembra, escarda o recolección. El único precedente de similar es la "agricultura ecológica", donde sin justificación respecto a la calidad de los productos obtenidos, se etiquetan como diferentes para un sector minoritario productos en cuya obtención no se hayan empleado productos de sín-

tesis - se supone que la fotosíntesis no está incluida - aunque puedan usarse productos de síntesis en los procesos de envasado y transporte y comercialización.

El etiquetado ya había sido propuesto por las empresas que desarrollaban estas variedades para distinguir las semillas de las variedades convencionales, pero en foros como la OCDE no se considera necesario para los granos cosechados si su composición y empleo es substancialmente equivalente al de las variedades convencionales. Esta propuesta está justificada no solo porque podría obligar a una segregación que encarecería el transporte sino porque si en el proceso de autorización se detectara un riesgo para los consumidores diferente al que presentan las variedades convencionales, la nueva variedad no es autorizada. Aunque el alcance final del etiquetado no está publicado en el momento de escribir esta publicación, es probable que se aplique a la fracciones de los granos donde puedan detectarse las nuevas secuencias de ADN o las nuevas proteínas.

El etiquetado no es gratis, pues la inclusión de una etiqueta sin relevancia en la salud o bienestar del consumidor es en detrimento - tamaño, atención, etc. - de otras indicaciones que sí pueden ser relevantes, como fecha de caducidad, composición nutritiva, contenido en vitaminas, etc. Si nos preocupa la seguridad de los alimentos ¿no sería más lógico etiquetar la presencia de alguna de las 123 proteínas naturales que se conoce pueden producir alergias? ¿o el contenido de trazas de metales pesados como el plomo, del se conoce epidemiológicamente que puede afectar la capacidad mental de los niños?

Sea cual sea el alcance y forma del etiquetado adoptado por las autoridades competentes, el consumidor puede tener la seguridad de que la nueva variedad ha sido comprobada mucho más que cualquier otra, y por los beneficios para el medio ambiente descritos anteriormente merecen ser consideradas como de una categoría superior.