

El hombre ha mejorado las plantas desde el comienzo mismo de la agricultura, pero el fitomejoramiento sistemático comenzó solamente hace 200 años. Basado fundamentalmente en los métodos de selección e hibridación, el mejoramiento vegetal se ha transformado en una herramienta poderosa que produce variedades con altos rendimientos en todas las especies cultivadas.

Aunque los métodos clásicos seguirán siendo la base del fitomejoramiento, un número de nuevas técnicas de laboratorio son ya aplicables en diversas situaciones.

mática, es decir, son células "desnudas" de una planta. Distintos tejidos vegetales pueden ser tratados con enzimas capaces de digerir la pared celular, liberando así los protoplastos, y en condiciones apropiadas, éstos neosintetizarán su pared celular y comenzarán a dividirse. Las colonias originadas a partir de protoplastos aislados pueden ser inducidas a regenerar plantas. Es posible lograr la fusión de protoplastos diferentes mediante diversos tratamientos (polietilenglicol, iones calcio, choque eléctrico) y obtener, en forma ideal como resultado de la fusión, células híbridas, con núcleo y citoplasma híbrido. Frecuentemen-

nómeno de la eliminación cromosómica.

- Transferencia de información genética citoplasmática de una a otra variedad o especie.

Las aplicaciones agrícolas de la hibridación somática dependen de la eficiencia de la regeneración de las plantas a partir de protoplastos y de las células híbridas. Esta es la razón principal por la cual dicha técnica se ha utilizado en unas pocas plantas de cultivos importantes, como por ejem-

LA FUSION DE PROTOPLASTOS Y EL MEJORAMIENTO DE PLANTAS DE INTERES AGRONOMICO

Dentro de los nuevos métodos que pueden aumentar la efectividad de los programas convencionales de mejoramiento, se citan: la propagación vegetativa mediante el cultivo de ápices de tallo, la producción de haploides y diploides homocigotas mediante el cultivo de anteras, la producción de variantes de interés mediante selección a nivel celular. Es necesario resaltar aquí que estos son dos métodos aún más novedosos que los anteriores y potencialmente de mayor alcance. Otros métodos dan lugar a posibilidades completamente nuevas, que seguramente ampliarán los alcances del mejoramiento vegetal, tales como la hibridación somática mediante fusión de protoplastos y la incorporación o modificación específica de genes mediante técnicas de ácido desoxiribonucleico, DNA, recombinante.

La hibridación somática en las plantas superiores, fue posible cuando los métodos enzimáticos permitieron el aislamiento de numerosos protoplastos viables, de los que podían regenerarse las plantas, y cuando se desarrollaron los métodos de fusión de los protoplastos.

Protoplastos son células vegetales que no tienen pared celular, solo están rodeadas por la membrana plas-

te, los genomas parentales no se integran completamente y ocurre la pérdida parcial o total de uno de ellos, otras veces ocurre la fusión de citoplasmas pero no de núcleos.

Schieder consideró cuatro posibles aplicaciones importantes de la fusión de los protoplastos, así:

- Producción de híbridos somáticos anfiploides y fértiles de especies sexualmente incompatibles.
- Producción de líneas heterocigotas dentro de una especie que normalmente sólo se propaga vegetativamente.
- Transferencia de sólo una parte de la información nuclear, de una especie a otra, mediante el uso del fe-

plo tabaco, tomate, papa, zanahoria, alfalfa, entre otros.

La incompatibilidad sexual presenta una barrera rígida frente a la capacidad de realizar cruces entre dos especies. Esta barrera podría resolverse con la fusión de protoplastos, haciendo así posible la combinación de distintas especies de plantas.

Melcher y colaboradores, realizaron una serie de experimentos de fusión de protoplastos mediante la hibridación del tomate y papa, con lo cual lograron regenerar híbridos anfiploides y aneuploides. Estos fueron los primeros híbridos somáticos producidos, imposible de lograrlos por

* Unidad de Biotecnología. CIAT. A.A. 6173, Cali.

vía sexual. No obstante su interés era todavía académico.

La hibridación somática en el género *Medicago* se ha descrito con miras a la introducción de una nueva variabilidad en la alfalfa. En ella los híbridos somáticos se produjeron mediante la fusión interespecífica de protoplastos de *M. sativa* y *M. falcata*.

La fusión podría ser muy útil para la transferencia de genes individuales o de pequeños bloques de genes estrechamente ligados. La incorporación de la resistencia a enfermedades es de especial importancia cuando no se puede lograr la hibridación sexual convencional.

Evans y colaboradores produjeron plantas híbrido-somáticas de *Nicotina mesophila* y *N. stacktonii* con *N. tabacum* (tabaco cultivado). Además, encontraron que la resistencia derivada de *N. mesophila* al virus del mosaico del tabaco se expresaba en los híbridos somáticos.

De otra parte, Barsley y su grupo estaban en capacidad de regenerar plantas híbridomas a partir de protoplastos fusionados de papa y *Solanum brevidens*, una especie que constituye un donante potencial de resistencia a las enfermedades para la papa cultivada.

Igualmente, la transferencia de mitocondrias o cloroplastos y la construcción de nuevas combinaciones de características citoplasmáticas, son técnicas muy promisorias para la agricultura. De estas últimas existen varias conocidas y controladas por los genomas de cloroplastos o mitocondrias que presentan importancia para el fitomejoramiento, como son por ejemplo, la esterilidad masculina y la resistencia a fitotoxinas o a los pesticidas.

En los experimentos de Pelletier y sus colaboradores se crearon nuevas combinaciones de citoplasmas mediante fusión de protoplastos. Los híbridos combinaron los cloroplastos de *Brassica campestris*, resistentes a la

triasina, con características de esterilidad masculina de *Raphanus sativus* y se asociaron con el núcleo de una tercera especie, *Brassica napus*. Estas plantas diseñadas, ofrecen una gran utilidad en la estrategia de control de malezas y en la producción de semillas híbridadas.

La transferencia exitosa de la característica de esterilidad masculina en el tabaco o de la resistencia a la atrasina en la papa indican los resultados iniciales de la hibridación citoplasmática en el fitomejoramiento.

En la década pasada se lograron progresos extraordinarios en el área de genética celular somática. El futuro es un poco imprevisible, pero los grandes esfuerzos realizados en muchos laboratorios a nivel mundial sugieren que pronto esta tecnología, integrada a programas de mejoramiento convencional, se transformará en un instrumento experimental poderoso para la producción de nuevos genotipos vegetales de alto valor económico.

Publicaciones

VOYSEST, Oswaldo. Variedades de frijol en América Latina y su Origen. CIAT.

Oswaldo Voystest, agrónomo del Programa de Frijol del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), proporciona en este libro una valiosa referencia para todas aquellas personas cuyo trabajo se relaciona con las diversas variedades de frijol que se cultivan en América Latina, pues presenta una enumeración de los nombres que dichas variedades han recibido en cada país, y cómo éstas han sido utilizadas para dar origen a nuevas variedades. El autor ha recopilado una extensa lista de variedades, tanto tradicionales como las recientemente desarrolladas por los programas de mejoramiento de los diversos países.

El libro empieza por hacer una breve descripción de un sistema de clasificación del frijol por colores y tamaños que se usa en el CIAT.

Luego hace una reseña histórica de los orígenes del frijol en América Latina, describiendo los rumbos que tomaron los materiales genéticos y las preferencias por frijoles de diferentes características, que éstos originaron en diversas regiones del continente. Se incluye aquí una relación de los principales nombres comunes que se le da al frijol en los países latinoamericanos.

La siguiente parte del libro es un relato de los antecedentes y los esfuerzos que se han hecho en América Latina por el mejoramiento genético de frijol. Destaca la labor del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios (PCCMCA) y el Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento del Frijol (PCCMF) y cuenta la labor en este campo de los programas agrícolas de cada país. Sigue una descripción de las variedades de frijol

tradicionalmente cultivadas en América Latina, sus nombres, orígenes, clasificación, y una breve información histórica por países, sobre los esfuerzos para mejorarlas genéticamente.

La segunda parte del libro contiene una alusión a una nueva etapa del mejoramiento de frijol en América Latina a partir de la creación del Vivero Internacional de Rendimiento y Adaptación de Frijol (IBYAN) y un listado de las líneas avanzadas o material genético que tal vivero ha entregado hasta el momento.

Finalmente, el libro proporciona una bibliografía sobre el trabajo del mejoramiento del frijol en América Latina.

Información sobre precios y pedidos:
Oficina de Distribución
CIAT
Apartado Aéreo 6713
Cali, Colombia