



La biotecnología en

por Rafael González-Carrascosa (*)

AVANCES DE LA MEJORA GENETICA

La agricultura en los últimos 50 años ha obtenido avances importantes en cuanto a los resultados globales. Incremento de rendimiento, tanto por rendimiento «per se» como por introducir resistencia a plagas y enfermedades, aumento en caracteres cualitativos y de comercio, posibilidades de adaptación a nuevas zonas de cultivo, etc. Se han hecho diversos estudios para explicar qué técnicas han sido las causantes de estos resultados.

Parece que la Mejora Genética aporta un 60% de estos incrementos, siendo el resto causado por nuevas técnicas agronómicas (labores, abonados, etc.). Nos preguntamos si estas importantes cuotas que ha obtenido la Mejora Genética se podrán mantener en los próximos 25 años. Parece que se puede decir que sí:

1. En maíz se lleva 70 años en producción de híbridos y se siguen consiguiendo incrementos. En girasol sólo se está trabajando en híbridos en los últimos 20 años.

2. Los programas de Mejora están incrementándose año tras año.

3. Están colaborando programas de diferentes países: España, Argentina, Francia, Estados Unidos, Sudáfrica, etc.

(*) Dr. Ingeniero Agrónomo.
Director Investigación Semillas Pacífico, S.A.

4. Existe mayor intercambio de material.

5. Se rastrea mayor cantidad de germoplasma.

6. Aumentó el número de líneas parentales que se producen cada año por lo que las posibilidades de obtener algo destacado es mayor.

7. Se acorta el tiempo que se tarda en la obtención de una nueva línea parental teniendo varias generaciones al año.

Todos estos son indicios por los cuales podemos pensar que la Mejora clásica puede dar igual nivel de respuesta que en años anteriores. Pero ahora hay que introducir un factor nuevo que es la Biotecnología.

LAS NUEVAS BIOTECNOLOGIAS

Vamos a hacer una valoración de lo que pueden ser algunas técnicas de la Biotecnología aplicada a la Mejora.

Las vamos a clasificar en dos grupos fundamentales:

1. Biotecnologías que son instrumentos de ayuda a la Mejora.

a) Cultivo de embriones «in vitro».

Permite a los 7 días de floración extraer de la semilla el embrión y con técnicas adecuadas, obtener una nueva planta. Esto permite eliminar el período de maduración y acortar el tiempo de cada generación. Podrían obtenerse matemáticamente

hasta tres y cuatro generaciones al año. Sin embargo esto sólo es factible en subprogramas de trabajo muy específicos que se quieren acelerar, pues para todo el programa normal, dado su volumen, es impracticable. Esta técnica es útil también para hacer viables cruces inter-específicos que de otra forma no podrían hacerse.

b) Androgénesis por cultivo de antenas y microesporas.

Un parental del híbrido es una línea pura homocigótica. Con el sistema tradicional, se consigue por autofecundaciones sucesivas de una planta por ella misma durante seis generaciones mínimo. El sistema que estamos indicando consiste en desarrollar una plántula de las partes haploides de la planta que son sus células sexuales. Después se duplica el número de cromosomas tratando con Colchicina, y tendríamos una planta normal totalmente homocigótica, es decir una línea pura. Esta técnica no está todavía puesta a punto en girasol y requiere altos niveles de comprobación citogenética (ver que las plántulas desarrolladas sean realmente haploides y no provengan de partes del tejido materno). En el sistema tradicional, simultáneamente a la fecundación de las plantas durante seis años para hacerlas homocigóticas, se están seleccionando: Cada año las condiciones son diferentes y nos quedamos con las mejores. Tienen ataques de plagas y enfermedades y eliminamos las susceptibles. Analizamos los



la mejora de girasol

caracteres cualitativos y nos quedamos con los más altos. Con el nuevo sistema nos encontramos con una planta homogota de golpe, sin ningún tipo de selección, por lo que tendremos que testarla durante varios ciclos y, la ventaja de la rapidez se habrá eliminado o reducido.

c) Micropropagación vegetativa. Esta técnica que se aplica en plantas de reproducción vegetativa asexual, en girasol prácticamente no tiene utilidad.

2. Ingeniería Genética.

Trata de introducir genes específicos. La técnica de una manera simplista es tomar de la planta, a la que queremos transmitir los genes, un trozo de tejido y desarrollarlo hasta tener una «sopa» de células. En este caldo de cultivo se introducen las bacterias que llevan ya los genes específicos que queremos transmitir. Estas bacterias son capaces de introducir estos genes en las células de girasol. A partir de estas células se puede regenerar una nueva planta. Se criban o testan para saber cuáles llevan los genes que queríamos transmitir.

Hoy día, en girasol, este proceso de planta-célula-regeneración de célula aún no está conseguido, aunque se espera que sea factible pronto.

GENES DE RESISTENCIA

Estas bacterias con genes específicos

les ofrecen laboratorios especializados en esta Biotecnología.

Algunas ofertas actuales de genes son:

a) Genes de resistencia a herbicidas totales. En girasol el problema de hierbas no es de los fundamentales, por lo que no está demasiado justificado este esfuerzo. Por otra parte, en América del Norte, la misma especie de girasol que es cultivada es una mala hierba de difícil erradicación. Estos genes, antes o después, pasarían del girasol cultivado al silvestre, por lo que haría más difícil su control como mala hierba.

b) Genes de resistencia a plagas. Tampoco está claro el interés en girasol, salvo en áreas específicas.

c) Genes de resistencia a enfermedades. Este campo es muy interesante sobre todo en enfermedades de tipo Sclerotinia, que producen daños importantes en las cosechas en ciertos países, y no se ha encontrado todavía resistencia en las poblaciones actuales. En el tema de resistencia a plagas y enfermedades se desconoce cuál va a ser la rentabilidad de esta resistencia. En la lucha planta-parásito, cuando se introducen resistencias en la planta, en la mayoría de los casos, al final, cambia el parásito y se pierde la resistencia, por lo que hay que iniciar otra vez el ciclo. De todas formas, en el caso español, ni las plagas ni las enfermedades son un factor prioritario.

Las características que hacen bueno un híbrido, prácticamente son todas de herencia cuantitativa (rendimiento, adaptabilidad, resistencia a sequía, alto contenido en aceite). Por esto cada nuevo híbrido ha de tener mayor número de genes favorables que los anteriores. Eso es así desde los inicios de la agricultura, por lo que cada vez se necesita un híbrido con «pirámide» de genes más alta y ancha. Con la Ingeniería Genética sólo se pueden introducir por ahora «paquetes» simples de genes. Este trabajo será positivo si estos genes útiles de por sí, se ensamblan en una pirámide grande de genes que caracteriza ya a un buen híbrido obtenido por el método clásico. Estos genes en un mal híbrido no darán suficientes resultados.'

Hoy día, la idea que se ha transmitido y está en la calle es que a través de la Biotecnología se puede sacar algo casi directamente del laboratorio al agricultor. Esto es totalmente falso. Sin embargo la Biotecnología como instrumento o como nueva fuente de variación o de introducción de genes puede ser muy útil para la Mejora. Estamos en los inicios de la Biotecnología por lo que cada vez más técnicas nuevas podrán ayudar al mejorador. Como reto para el futuro hay que intensificar y racionalizar los programas de Mejora clásicos utilizando por otra parte todas estas nuevas técnicas que nos puede aportar la Biotecnología.