

# Y el hombre creó la planta

## Investigaciones en híbridos y variedades transgénicas

1996 será el año de la llegada al mercado americano de híbridos y variedades transgénicas. La agricultura tendrá a su disposición variedades resistentes a las adversidades y consumirá más fitofármacos.

● **B. TONI.** Periodista

**N**acerá en tierra americana. Sembrado por un agricultor americano. Con la bendición del gobierno de barras y estrellas. Será el primer maíz transgénico, transformado, sujeto a ingeniería genética y resistente al piral.

El mismo año, 1996, y el mismo ambiente para otra especie modificada, la soja. Que será tolerante al glifosato. Pocos años más y serán muchas las especies transgénicas.

En los albores del tercer milenio, corresponderá a América el privilegio de acoger a los primeros ejemplares de una verdadera revolución agrícola. Los ingenieros de las plantas han obtenido en pocos años, lo que no se había podido en siglos de evolución natural y decenios de selección artificial; la introducción rápida en los vegetales cultivados de las características que el hombre desea. ¿Cómo? Tomándolas de otras especies. O mejor, insertando en las plantas cultivadas los genes que controlan estas características útiles. Hoy encontramos en las cintas de salida la resistencia a los patógenos, a los herbicidas y a las adversidades. Mañana existirán variedades dotadas de un mejor contenido en proteínas, en almidón y muchas otras maravillas.

### Revolución silenciosa

Una revolución paradójicamente silenciosa. No cambiará el aspecto de las semillas ni el de las plantas. No será necesario aprender nuevas técnicas culturales. Sin embargo, la novedad no tiene precedentes.

De aquí a 10 años, la resistencia al piral será el nuevo «standard» para todos los maíces, como el «Stay Green». Para países como Francia, significará ahorrar dos tratamientos insecticidas, pero también en Italia, donde no se recurre al control químico, se recogerán cosechas más abun-

dantes gracias a la falta de ataque por parte de los insectos a los órganos verdes de la planta. ¿Cuánto más abundantes? Algunos se atreven a hacer estimaciones: 7-15 quintales más por hectárea.

Segunda novedad, la soja tolerante al «Roundup», el herbicida total llegado del mercado americano en el lejano 1973, que está manifestando una extraordinaria longevidad.

La introducción de las denominadas variedades RR (Roundup Ready) extenderá el empleo del producto a la postemergencia, en la que destruirá todas las especies vegetales presentes excepto una, la soja. El agricultor, además de ahorrar otros herbicidas, podrá intervenir, cuando tenga tiempo, desde la primera hoja trifoliada hasta el cuajado de la vaina. Con un control del 99,5% de todas las hierbas infestantes.

La tolerancia a los herbicidas interesará pronto a otros productos y a muchos cultivos herbáceos: maíz, remolacha azucarera, colza, algodón y tabaco. Será, pues, la vuelta de la resistencia a ciertos parásitos animales de los que el piral del maíz constituye el primer ejemplo. Tercer objetivo, más difícil de alcanzar, la tolerancia a las enfermedades como, por ejemplo, el virus del enanismo del maíz.

En el caso de las hortalizas, por el contrario, la tolerancia o resistencia a las enfermedades tiene la prioridad sobre otros objetivos. Y los virus están a la cabeza de la lista, naturalmente en los cultivos más

significativos y donde existen buenas probabilidades de tener éxito. He aquí las especies más próximas a la meta: tomate, calabacín, pepino, melón y sandía. En las leguminosas, además de la resistencia a los virus, se busca la resistencia a las bacteriosis.

Los organismos genéticamente modificados pueden ofrecer también otro tipo de ventajas. Por ejemplo, la introducción de la esterilidad masculina permite actuar mejor y más rápidamente en la obtención de los híbridos. La empresa productora de semillas reducirá los tiempos y el agricultor tendrá a su disposición un nuevo híbrido en sólo cinco años. Con la genética tradicional habría esperado diez años: el razonamiento vale para el tomate, brócoli, coliflor, achicoria y endivia.

Finalmente, es fruto de la biotecnología el tomate «Flavour Savour», obtenido gracias a la introducción de un gen que bloquea los procesos de sobremaduración modificando la actividad enzimática. Está ya comercializado en los Estados Unidos.

¿De quién es la paternidad o la maternidad de todos estos genes? Sólo algunos ejemplos: Monsanto, que desde hace tiempo invierte grandes cantidades en este sector, tiene uno de los almacenes más ricos. Y no solamente para la soja tolerante al «Roundup», fruto de la colaboración con Asgrow. Está en curso la definición económica de acuerdos con las principales empresas de semillas para la tecnología del maíz tolerante al piral. Por el contrario, se ha llegado ya a un principio de acuerdo con la Sandoz suiza, interesada en el maíz, a través de su empresa de semillas Northrup King. En 1996 llegará al mercado norteamericano, junto a los maíces de la Ciba suiza y de la Mycogen americana. Todos sujetos a ingeniería genética con un gen de la conocida bacteria *Bacillus Thuringiensis*, responsable de la producción de una proteína letal cuando es ingerida por determinados insectos, pero inofensiva frente a otros fitopatógenos de las aves y del hombre. También encontramos en los almacenes de Monsanto las patatas resistentes a los insectos. Y, recientemente, la sociedad americana ha adquirido el 49,9% de Calgene, sociedad californiana especializada en biotecnologías. Por el contrario, el algodón resistente al bromoxil pertenece a Rhône Poulenc. Agrevo ha obtenido ya, en Canadá, la autorización para comercializar algu-

**▶ Los ingenieros de las plantas han obtenido vegetales con características programadas**



Posiblemente, las mejoras genéticas introducidas en los cereales y otros productos frutícolas por los científicos, pueden tener en la agricultura y en la horticultura un impacto mayor que el que tuvieron los abonos y pesticidas cuando se inventaron. En la foto, un investigador del Instituto de Investigaciones Hortofrutícolas del Reino Unido.

nas variedades de canola (la colza de primavera) resistentes al glufosinato-amonio (el herbicida comercializado en Italia con el nombre de Basta), mientras que todavía espera el visto bueno del gobierno británico para la comercialización del mismo híbrido. La misma sociedad Agrevo espera conseguir para 1996, o para el año siguiente, la autorización del Gobierno de Estados Unidos para maíz y soja resistentes al glufosinato. Después será el turno de la remolacha azucarera.

### Un hundimiento anunciado

De la revolución silenciosa de los campos al frenesí de las bolsas internacionales. Aquí el golpe existirá, y fuerte. Las variedades tolerantes a los herbicidas se comerán una buena parte de mercado de todos aquellos productos que ya no sean utilizados, al ser sustituidos por los herbicidas totales. Un terremoto, según los observadores económicos que han estimado el impacto sobre las sociedades agroquímicas: en pocos años, el mercado de los herbicidas, que representa hoy la facturación más consistente en el ámbito general de los fitofármacos, se vería obligado a perder del orden de mil millones de dólares. Son las evaluaciones hechas por las grandes agencias de observación económica.

Y el maíz resistente al piral podría devorarse el consumo de fitofármacos equivalente a una facturación de 10 millones de libras esterlinas.

Efectivamente, un hundimiento verosímil. Muchas sociedades se han puesto ya a cubierto por medio de adquisiciones o empresas gemelas. Son varios los casos de sociedades multinacionales de la química que poseen empresas de semillas. Pero también encontramos muchos ejemplos de colaboración y distribución de los gastos de investigación entre empresas químicas, en muchos casos se quedará de todas formas en las arcas de un mismo grupo.

En este terreno, existen también muchos litigios acerca de la paternidad de las patentes. Es el caso de la batalla legal entre Monsanto y Mycogen por los derechos sobre la tecnología del BT, o entre Basf y Agrevo por el maíz tolerante a los herbicidas.

Por encima de los problemas de las patentes, el futuro de la defensa de los cultivos parece, de todas formas, orientado en esta dirección: poner a punto cultivos resistentes o tolerantes a un determinado patógeno, así como lanzarse a la investigación de nuevas moléculas. Un proceso, por los costes, cada vez más gravoso y sembrado de obstáculos de color verde.

### Monstruos de cartón

Hasta aquí, el impacto económico. Pero ¿será todo verdaderamente tan sencillo?. Las sociedades interesadas, químicas o de semillas, se mueven con pies de plomo. En nuestro país, por ejemplo, existen ya hace algunos años campos de experimen-

tación de cultivos resistentes a ciertos herbicidas o al piral. Envueltos en severísimas reservas obligatorias por Lcy.

No obstante, algunos elegidos los habrían visitado con gran secreto. Los preciosos frutos de la biotecnología, así como años de costosas inversiones, podrían ser echados a perder por algunos grupos de terrorismo psicológico dirigidos expresamente por quien, su posición preestablecida, es sistemáticamente contrario a todo cuanto sea innovación. Estos portentosos juguetes son, por ello, tratados con mucha cautela. Es fácil crear monstruos de cartón jugando con la ignorancia de la opinión pública.

En realidad, también en el frente del impacto ambiental las ventajas futuras servirán para algo. La agricultura occidental podrá beneficiarse de una reducción, cada vez mayor, de herbicidas, insecticidas y fungicidas. En soja y remolacha, para dar un ejemplo, las variedades tolerantes al glifosato podrían reducir hasta el 70% el coste debido a los herbicidas.

¿Y cuánto costarán las semillas? Para algunos es imposible preverlo, habida cuenta de la multiplicidad de las condiciones ambientales y, sobre todo, comerciales de los diversos países interesados. Otros observadores aventuran previsiones.

En cuanto a la soja, a los precios actuales de los herbicidas, un programa de escarda sobre variedades tolerantes al «Roundup» vendría a costar, aproximadamente, la mitad de lo que se gasta sobre las variedades tradicionales. El beneficio

para el agricultor será la mitad de esta cantidad: la otra mitad iría a la sociedad que ha desarrollado el gen y la variedad.

## Varietades integradas

Sin embargo, persisten ciertos temores. Tomemos la soja tolerante al «Roundup». ¿Podría desarrollar la resistencia al herbicida? En EE.UU. es donde se usa el «Roundup», desde hace 20 años, y hasta hoy no se han identificado especies resistentes. No preocupa tampoco el impacto ambiental de este producto que, en el suelo, se transforma en elementos ya presentes en la naturaleza: agua, anhídrido carbónico, nitrógeno y fósforo. Por tanto, no perjudica ni al suelo ni a las aguas freáticas, no daña a la fauna y no es perjudicial para el hombre y, además, es un producto de tercera clase.

Más precauciones existen en la colza, por la eventual diseminación espontánea de las variedades resistentes al glifosato más difíciles de controlar porque la semilla que cae de la cosechadora que, de cualquier forma acaba en el suelo, tiene muchísimas posibilidades de germinar al año siguiente. Una posibilidad mucho más exigua para la soja. Por otra parte, una eventual colza resistente al glifosato puede ser controlada con otro tipo de productos totales.

Menos preocupante parece un segundo problema referente a los cultivos resistentes a los ataques de los insectos. Aquí el riesgo es que, con el tiempo, la especie «pierda» su resistencia, o mejor, que el patógeno que ataca al cultivo se haga resistente a la toxina producida por *Bacillus Thuringiensis*. Algunos investigadores americanos sostienen que esto podría ocurrir muy rápidamente, dos o tres años. Las sociedades comprometidas en la investigación biotecnológica, admiten esta posibilidad pero a más largo plazo. O bien dentro del tiempo que permita aplicar la ingeniería genética a las variedades con nuevas razas de *Bacillus Thuringiensis*, recobrando así la resistencia. Un problema que de todas formas se puede resolver, en el peor de los casos, recurriendo a los productos químicos capaces de controlar el mismo insecto.

En cualquier caso, hay otro aspecto a tener en cuenta: no es previsible, por lo menos a medio plazo, la total desaparición de las variedades tradicionales.

En la práctica, habrá una adecuación parcial del agricultor y de la agricultura: no todos, evidentemente, aceptarán inmediatamente estas nuevas tecnologías.

Y antes de llegar a la libre comercialización de estas semillas, las sociedades querrán estar más que convencidas de su seguridad y de las eventuales técnicas a adoptar en el campo. Es el precio de las tecnologías, el denominado problema ético. Muy pronto de gran actualidad.

## ▶ El precio de las nuevas tecnologías es el denominado «problema ético»

### Inscripción sin reglas

Como de costumbre, los EE.UU. nos preceden. Esta vez es el caso de los pasos legislativos a seguir para llegar a la comercialización de variedades transgénicas.

Para todos los EE.UU., valen tres organismos de evaluación: la FDA (Food and Drug Administration), que corresponde, más o menos, a nuestro Ministerio de Sanidad y se ocupa de la parte alimentaria, para que, los productos finales sean evaluados como ingredientes de la dieta ganadera y humana; la EPA (Environment Protection Agency), que controla solamente la parte química; y el USDA (United States Department of Agriculture), equivalente a nuestro Ministerio de Agricultura.

Las etapas para introducir un organismo modificado en un país europeo son dos. La primera barrera es a nivel comunitario; la segunda, a nivel nacional. Para los 15 miembros europeos, valen las indicaciones contenidas en la Directiva CE 220/90, relativa a la introducción en el territorio de organismos genéticamente modificados y a las informaciones que las sociedades deben suministrar para obtener la autorización para la comercialización.

Segunda etapa, la aceptación de la Directiva por parte de los Estados miembros. Inglaterra precede a todos: ha puesto ya a punto la legislación nacional que regula la introducción y el registro de variedades modificadas.

También Francia tiene una actitud muy posibilista, mientras que en Alemania los verdes se oponen a la actitud positiva del Gobierno.

Los países del norte, con Dinamarca a la cabeza son, por el contrario, más rígidos: exigen que cualquier alimento procedente de plantas sujetas a ingeniería genética sea etiquetado a fin de advertir al consumidor.

En el interior, los ministerios italianos se esconden. Agricultura y Sanidad parece que todavía no son capaces de proporcionar indicaciones a las sociedades que ya tienen en su mano las semillas biotecnológicas.

Mientras tanto, pasa un tiempo precioso. Para inscribir una variedad en el Registro, el vencimiento es el 10 de enero; por consiguiente, al menos dentro de los primeros días de diciembre, es preciso saber de que documentación es necesario disponer. En ausencia de instrucciones a finales de noviembre, no jugaremos un año en la carrera hacia las variedades sujetas a ingeniería genética.

Entre otras cosas, para comercializar una variedad resistente a un herbicida, el trabajo es doble porque, además de las pruebas para el registro de la variedad, es preciso efectuar las necesarias para registrar el fitofármaco para aquel particular empleo, en base a la Directiva 414. Y también aquí llueve sobre mojado: desde octubre del año pasado, está bloqueada toda actividad de registro o extensión de empleo de fitofármacos. ■



## BIAGRO, S.L. Calidad en Nutrición

- METALOSATES**  
Productos con doble función Protectora/ Nutricional.  
METALOSATE F • METALOSATE Ca • METALOSATE Cu
- MATERIAS ORGÁNICAS ACIDAS**  
Correctores de suelos y mejora de cultivos.  
BIOR • CRISTAL
- ENRAIZANTES NATURALES**  
Desarrollan la planta desde el primer momento.  
MICOR • PLANTON VS
- FITORREGULADORES NATURALES**  
Incrementan el tamaño y calidad del fruto.  
BINAT ENGORDE • BINAT ENGORDE PLUS
- PRODUCTOS ESPECIALES**  
NETAPSILA • PH CONTROL • ACUALIMP
- LÍNEA COMPLETA DE FEROMONAS PARA LUCHA INTEGRADA**

Antonio Suárez, 48, 1º, Of. 1 • 46021 Valencia • Teléf.: (96) 362 76 61 • Fax: (96) 369 58 00