



MAÍZ mejorado genéticamente

Por: Novartis Seeds, S.A.*

INTRODUCCIÓN

En la naturaleza se observa que casi todos los cultivos son sensibles a algunas plagas y se defienden solos contra muchas otras. La nueva biotecnología permite que nuevas variedades de cultivos se auto protejan sintetizando naturalmente proteínas o sustancias que les defienden de las plagas importantes. Es el caso de:

-*Patata*: Protección frente al virus o al escarabajo de la patata

-*Algodón*: Protección frente a orugas de las cápsulas

-*Tabaco*: Protección frente a virus

-*Calabacín*: Protegidos frente a insectos o a virus.

-*Maíz*: Protección frente a taladros del maíz.

El maíz es un cereal muy importante a nivel mundial: 78% alimentación animal, 10,1% edulcorante, 6,4% alcohol, 3,1% almidón y 2,4% productos alimenticios en general.

El Taladro, plaga más importante que

afecta al maíz, le produce graves pérdidas desde el crecimiento hasta su madurez fisiológica, ya que este depredador se alimenta de la planta excavando galerías en su interior. Los daños que provoca son enormes: a nivel mundial destruye el 7% de la cosecha de maíz. Son 40 millones de toneladas de maíz por año, estas 40 millones de toneladas darían el alimento calórico necesario para 60 millones de personas. En algunas regiones de Norteamérica y de Europa destruye hasta un 20% de las cosechas. Hoy en día se utilizan productos fitosanitarios para combatirlo (sólo en Estados Unidos se calcula un valor de 20 a 30 millones de dólares al año), pero éstos productos fitosanitarios no tiene una eficacia ilimitada: una vez que el taladro se ha instalado dentro del tallo los productos fitosanitarios ya no son efectivos.

En España es conocida esta plaga desde principios de este siglo, cita Leandro Navarro que en 1902 ya se constataba un fuerte ataque de esta plaga en Asturias, actualmente se encuentra extendida por toda la Península Ibérica, Islas Baleares y alcanzando Sesamia incluso las Islas Canarias. Las pérdidas que produce oscilan desde un 6% de disminución de producción en ataques débiles hasta un 30% en ataques fuertes. Traducido en pesetas

esto significa unas pérdidas de 14.500 pta/ha hasta 72.000 pta en los casos más graves.

MAÍZ MEJORADO GENÉTICAMENTE. UNA OPCIÓN DE FUTURO

El desarrollo por parte de Novartis del maíz resistente al taladro, maíz Bt, ha significado el mayor avance conocido desde la aparición de los híbridos y ha aportado una valiosa opción para el agricultor. Ahora es posible que mediante algo tan sencillo como sembrar, conseguir un cultivo protegido contra el taladro. Esto se consigue gracias a que se le ha introducido un gen que produce una proteína natural que sólo es tóxica a este insecto pero que resulta inocua a los insectos beneficiosos y por supuesto a los animales y personas. Una pequeña prueba de su inocuidad es que desde que se descubrió en 1911 la proteína Bt lleva aplicándose en la agricultura sin que se haya dado nunca un caso de toxicidad. El *Bacillus Thuringiensis (Bt)* es una bacteria que se encuentra de forma natural en los suelos. Produce unos cristales compuestos de proteínas que al ser ingeridas por ciertos insectos les resulta tóxica.

Las proteínas que produce no son tóxicas por sí mismas. Necesitan sufrir una serie de

(*) Dpto. de Comunicación.



procesos que sólo se dan en un determinado tipo de insectos para que se genere la toxina. Los procesos que debe sufrir son:

1º: El insecto debe tener una digestión alcalina pH>9 (todos los vertebrados y la mayor parte de los insectos poseen una digestión ácida) para que los cristales se solubilizan.

2º: Una vez solubles se deben someter a la acción de unas enzimas proteasas específicas que sólo existen en unos insectos determinados para que liberen la parte activa.

3º: La parte activa debe encontrar unos receptores específicos en el conducto digestivo para que al unirse a ellos se produzca la acción insecticida.

Es por tanto una forma de acción muy específica, completamente inocua para las personas y animales, que respeta a los insectos útiles y al ser una proteína natural biodegradable no produce ningún tipo de contaminación ni en el suelo ni en el agua. Es, se podría decir, el insecticida ideal.

SEGURIDAD Y AUTORIZACIONES DEL MAÍZ BT

Para la autorización del maíz Bt se han tenido que realizar numerosas pruebas de su inocuidad, de que no es tóxico ni produce alergias. Los análisis realizados demuestran que:

-No se produciría ningún efecto tóxico para una persona que consumiese la dosis de proteína presente en 40 toneladas de grano.

-No hay ninguna toxicidad para una vaca que comiese de una vez la dosis presente en más de 1.500 kg de maíz en verde.

-No se ha producido jamás ningún caso de alergia a estas proteínas.

-Las proteínas Bt no poseen ninguna semejanza estructural a cualquier proteína alérgica que se conozca.

-Las proteínas Bt se degradan en el estómago en pocos segundos mientras que se conoce que las proteínas que producen alergias permanecen varias horas.

Para conseguir la autorización de comercialización o tan sólo de experimentación de estas variedades modificadas genéticamente, hay que pasar por unos controles inmensamente más estrictos que para cualquier otro cultivo o alimento.

En la Unión Europea existe para cada país miembro un comité de bioseguridad que siguiendo las normativas comunitarias (reglamentos 90/219 y 90/220) dictaminan sobre la seguridad de la experimentación o de la liberación en el medio ambiente de los Organismos Genéticamente Modificados (O.G.M.). En el caso del maíz modificado genéticamente no tan sólo ha tenido que pasar estos controles sino que la Comisión Europea debido al debate social sobre la biotecnología consultó a 3 comités científicos internacionales: Comité Científico para la Alimentación Humana, Comité Científico para Alimentación Animal y Comité Científico sobre Pesticidas. Los 3 comités coincidieron en confirmar la seguridad respecto a la alimentación humana y animal y sobre el medio ambiente. La Comisión en consecuencia ha autorizado el consumo del maíz procedente del evento 176 en toda la Unión Europea.

En los EE.UU, Canadá y Japón se han seguido análisis similares para determinar su seguridad. En concreto en los EE.UU ha tenido que pasar el control de la F.D.A. la misma agencia que controla los medicamentos, la E.P.A. la agencia para la protección del medio ambiente y el U.S.D.A. su ministerio de agricultura.

Nadie puede predecir el futuro, sin embargo contamos con la evidencia que el *Bacillus thuringiensis* se lleva utilizando como insecticida desde 1911 y nunca se ha encontrado ningún problema. Asimismo el Bt se utiliza por la agricultura ecológica como paradigma de insecticida respetuoso con el medio ambiente.

Además para garantizar lo máximo posible la seguridad de este maíz han sido establecidos unos planes de seguimiento controlados por la Administración de forma que se pueda prevenir el más mínimo efecto indeseado que hipotéticamente pudiera ocurrir.

CULTIVOS Y EVOLUCIÓN

En 1996 fecha de su autorización en los EE.UU comenzó su cultivo, en 1997 fueron cultivadas 2 millones de hectáreas y en 1998 ha alcanzado ya la cifra de 10 millones aproximadamente, los datos de EE.UU son especialmente relevantes para nosotros ya que se importan en España 2 millones de toneladas de maíz procedentes de EE.UU todos los años. Asimismo en 1997 comenzó su cultivo en Canadá y Argentina.

En Europa el maíz Bt ha podido ser cultivado en España y en Francia, también en Alemania ha sido autorizada para su cultivo una pequeña cantidad de semilla. En España la acogida por parte de los agricultores ha sido espectacular, tan sólo en el primer año de introducción y a pesar de llegar su autorización con la campaña de siembras ya muy adelantada, ha sido cultivada con maíz Bt alrededor de un 5 por ciento de la superficie total de maíz.

TABLA 1: Tiempo requerido para la autorización del maíz-Bt de Novartis en varios países

PAÍS	AGENCIA	DURACIÓN (meses)
USA	USDA	6
	EPA	13
	FDA	5
Canadá	Agriculture-Canada	11
	Health - Canada	8
Japón	Ministerio de Agricultura	10
	Ministerio de Sanidad	10
Argentina	Ministerio de Agricultura	8
Europa	EU - Dir. 90/220/EEC	27
	UK ACNFP	13
	NL - Ministerio de Agricultura	6
	NL - Ministerio de Sanidad	12
	DK - Ministerio de Sanidad	7
	CH - Ministerio de Agricultura	14
CH - Ministerio de Sanidad	14	

TABLA 2: Productos aprobados para su comercialización en diferentes países

PRODUCTOS	EE.UU.	UE
Maíz	3 (1995)	1 (1998)
	3 (1996)	
	3 (1997)	
Colza	2 (1995)	
	2 (1996)	
Tomate	1 (1994)	
	4 (1995)	
Otros*	3 (1994)	1 (1994)**
	4 (1995)	
	5 (1996)	
	3 (1997)	

* incluye patatas, algodón, soja, tabaco, squash,

** tabaco