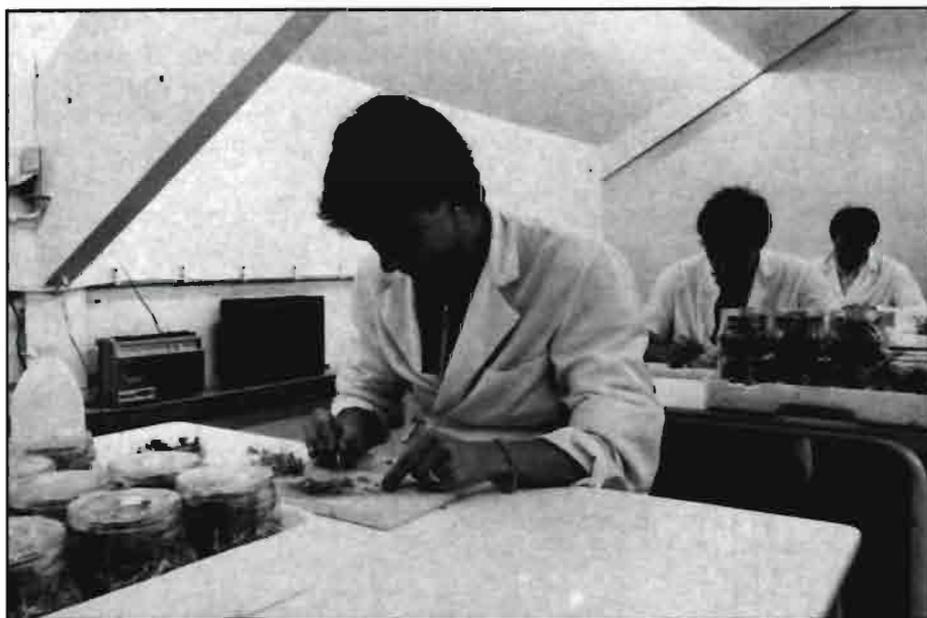


# Aportación de la biotecnología a la mejora vegetal hortícola

**MARIA JESUS PASCUAL VILLALOBOS**

Ingeniero Agrónomo. Dto. Cultivos Zonas Áridas.

Centro Regional Investigaciones Agrarias. Consejería de Agricultura. Murcia.



**L**a mejora vegetal ha contribuido a la «Revolución verde». Similarmente, una posible «evolución Génica» debida principalmente a la Biología Molecular puede suceder en un plazo no muy largo de tiempo.

La mejora vegetal clásica ha contribuido de manera muy significativa al incremento de la productividad agrícola desde la llamada «Revolución verde», producida por el éxito de las variedades semienanas de trigo y arroz en Asia y América Latina, hasta nuestros días. Similarmente, una posible «Revolución Génica» debida principalmente a la biología molecular puede suceder en un plazo no muy largo de tiempo.

**L**a transformación genética de plantas es una técnica alternativa al retrocruzamiento con las ventajas de que evita la transferencia simultánea de genes ligados no deseables.



**La ingeniería genética: un medio muy poderoso para la transformación de plantas**

La inserción de genes utilizando como vector la bacteria *Agrobacterium tumefaciens* se ha llevado a cabo con éxito en dicotiledoneas. Básicamente consiste en transferir los genes deseados y simultáneamente genes de resistencia a antibióticos que facilitan una rápida selección de las células transformadas.

Posteriormente se requiere la regeneración de las plantas y la comprobación de inclusión y expresión del gen.

Así, se han conseguido plantas de tabaco que sintetizan proteínas con propiedades insecticidas o que debido a la inclusión del gen que produce las proteínas de la cubierta del virus TMV manifiestan una cierta resistencia a esta enfermedad viral (Abel et al. 1986).

La tolerancia al herbicida de am-

plio espectro «glifosato» se ha logrado en petunia, debido a una superproducción de la enzima 5-EPSP sintetasa (cuya inhibición está causada por el herbicida) y en tabaco, tomate y soja insertando un sólo gen que confiere resistencia (De Block et al. 1987).

En soja, McCabe et al. 1988, han descrito un método de transferencia directa de DNA que si se generalizara permitiría potencialmente transformar cualquier planta.



**Avda. Portanet, 19 - 36210 VIGO - Tels. (986) 201411**

PROMOCION - INSTALACION - ASISTENCIA TECNICA - COMERCIALIZACION  
VIVEROS PROPIOS - SELECCION VARIETAL "BERNARD BLANC"



# SOLUCIÓN RADICAL CONTRA EL OIDIUM

Inscrito en el R.O. de P. y M.F. con el nº 17.971/91



## SOLUCIONES EN TODOS LOS CAMPOS



La transformación genética de plantas es una técnica alternativa al retrocruzamiento con las ventajas de que evita la transferencia simultánea de genes ligados no deseables.

### La utilización de la Electroforesis y los RFLPs en la detección de genes y sus productos.

Las técnicas electroforéticas se están aplicando en la identificación de proteínas (y por tanto en la de los genes que las producen) y son útiles en la caracterización de material genético, en la elección de parentales para cruzamientos o en la selección para calidad nutritiva.

Los marcadores RFLP (Restricción Fragment Length Polymorphism) es una técnica que está empezando a desarrollarse en el extranjero en algunos centros de investigación y también con cierto interés por parte de las secciones de nuevas tecnologías de las compañías de semillas. El genoma de la planta se trata con enzimas de restricción que rompen la molécula de DNA en trozos. El principio es correlacionar la ocurrencia de una secuencia de DNA (o fragmento de restricción) con la expresión de un carácter de interés agronómico. Cuantos más genes haya envueltos en el carácter, más difícil es establecer esta correlación. Sin embargo, si se llega a establecer, la presencia de estos fragmentos de restricción en un genotipo indican que contiene el carácter.

La ventaja de los marcadores RFLP, es que no es necesario esperar a que la planta se desarrolle para aplicar la técnica y por tanto la selección se acelera, además esto mejorará la selección puesto que se podrá realizar por genotipo y no como es habitual por fenotipo. Pero para la identificación de estos fragmentos es necesario crear primero una biblioteca de cDNA o DNA probes que son trozos de DNA clonados del genoma de la planta de interés o copias del mRNA de un gen.

Los RFLPs permitirán el screening de plantas individuales y reconocimiento de diferencias alélicas (por ejemplo en tomate, **Bernatzky y Tanksly**, 1986), en la detección de la presencia de un gen en híbridos o en el aislamiento y secuenciación de genes lo que permitirá un mejor conocimiento de la base molecular de algunos caracteres.

### Perspectivas de la aplicación de las nuevas tecnologías a la mejora de cultivos.

Las técnicas de ingeniería genética requieren altas inversiones sólo rentables si se utilizan para producir variedades de alto valor comercial.

Muchos caracteres importantes desde el punto de vista agrícola (rendimiento, contenido en proteína, etc.) son genéticamente complejos y difíciles de manipular. Sin embargo, caracteres controlados por un sólo gen como a veces es el caso de ciertas resistencias a plagas y enfermedades o a herbicidas son muy prometedores aunque el uso de variedades resistentes a herbicidas puede tener claros efectos negativos para el medio ambiente.

La utilización de RFLPs mejorará la selección, pero el principal problema es la no existencia todavía de bibliotecas de cDNA para caracteres de interés.

Las perspectivas son buenas en el sentido de que los genes se pueden clonar, manipular e insertar siendo la principal limitación que sólo ciertos cultivos, a saber, patata, tomate, tabaco, lechuga, colza, soja y girasol han permitido hasta ahora la aplicación de estas técnicas con éxito.

Siempre que se pueda, son recomendables los métodos de mejora clásica porque son más fáciles de aplicar y dan buenos resultados en muchos casos. Las nuevas tecnologías permitirán realizar cambios directos en los genotipos y acelerar los programas, pero las plantas transformadas genéticamente tendrán que ser evaluadas de la misma forma que las descendencias de los programas convencionales de mejora vegetal.



### Bibliografía

- P.P. Abel, R.S. Nelson, B. De, N. Hoffmann, S.G. Rogers, R.T. Fraley, R.N. Beachy. (1986). Delay of disease development in transgenic plants that express the tobacco mosaic virus coat protein gene. *Science*, 232:738-743.
- R. Bernatzky, S.D. Tanksley (1986). Toward a saturated linkage map in tomato based on isozymes and random cDNA sequences. *Genetics*, 112:887-898.
- M. De Block et al. (1987). Engineering herbicide resistance in plants by expression of a detoxifying enzyme. *Embo Journal*, Vol. 6, Nº 2513-2518.
- D.E. McCabe et al. (1988). Stable transformation of soybean (*Glycine max*) by particle acceleration. *Biotechnology*. Vol. 6:923-926.