

## **La búsqueda de resistencia genética al virus del mosaico dorado en frijol común: historia y perspectivas**

**Dr. Stephen Beebe**

Mejorador Programa de Frijol  
CIAT

La historia de los avances en el control genético del virus del mosaico dorado del frijol (BGMV) se puede dividir en cuatro etapas. La primera etapa estuvo caracterizada por la liberación de tres variedades ICTA: Jutiapan, Quetzal y Tamazulapa, en Guatemala. Estas variedades poseían un nivel superior de resistencia al mosaico dorado, por su menor expresión de síntomas y rendimiento superior con relación a las variedades de frijol locales.

La segunda etapa esta representada por la creación de la variedad ICTA-Ostua, la cual poseía atributos similares a los genotipos antes mencionados y, además, precocidad y tolerancia a la sequía. La tercera etapa llega con la liberación del DOR 364 en varios países centroamericanos. Este genotipo fue el primero de grano rojo que representaba el resultado de una acumulación de genes de resistencia al BGMV. Por primera vez, se conseguían niveles de resistencia en grano rojo, superiores a los disponibles previamente en genotipos de grano negro.

El cuarto y último avance de investigación, esta representado por la nueva generación de líneas rojas DOR, tales como la 482, 483, 474, y 476, así como por la línea negra ICTA JU 90-4. Estos genotipos incorporan genes derivados de la línea A429, la cual a su vez, deriva su resistencia del genotipo 'Garrapato' de la raza 'Durango' de México.

Mientras que el avance genético ha sido considerable, es importante que los mejoradores de frijol se den cuenta del número relativamente pequeño de fuentes de resistencia al BGMV utilizadas hasta ahora. Esencialmente, existen tres fuentes de resistencia al BGMV en la genealogía de las líneas de 'dorado'. Primero, 'Porrillo Sintético' y otras selecciones de 'Porrillo' han formado la base genética de todo lo que ha sido seleccionado para este carácter. El 'Porrillo' fue la principal fuente de resistencia utilizada para generar las variedades ICTAS mencionadas aquí, y también aparece en la genealogía de las líneas rojas DOR. La segunda fuente de resistencia utilizada, fue el BAT 1215, una línea con una reacción al BGMV poco usual. BAT 1215 es susceptible en términos de expresión de mosaico dorado (amarillamiento foliar) pero produce vainas. Esta reacción es probablemente derivada de uno de sus progenitores, 'Honduras 46'. DOR 364 combina genes de 'Porrillo' con genes de BAT 1215. La tercera fuente de resistencia al BGMV, ha sido A429, la cual combina al 'Porrillo' con el 'Garrapato'. Tanto la BAT 1215 como la A429 fueron seleccionadas al azar en una evaluación de líneas avanzadas (CIAT's EP), sin selección previa por el BGMV.

Un aspecto difícil del mejoramiento genético para mosaico dorado, ha sido la recombinación de diferentes colores de grano. Las fuentes de resistencia originales, eran

todas de grano negro, así como las primeras variedades mejoradas. La recuperación de granos de diferente color en genotipos resistentes al BGMV, constituyó un motivo de frustración. DOR 364 se obtuvo solo después de dos ciclos completos de cruzamiento y selección pero DOR 364 tiene una coloración de semilla rojo-oscura, la cual no es totalmente comercial. Tonalidades de semilla roja más clara que la del DOR 364, se obtuvieron después de dos ciclos de cruzamiento y selección. Igualmente, la recuperación de tonalidades 'rosinha' (rosado) y 'roxinho' (púrpura), preferidas en el mercado brasileño, llevó otros dos ciclos adicionales de selección. Esta difícil tarea nos sugiere la posibilidad de un ligamiento genético. La evidencia que podría substanciar esta hipótesis, está siendo generada por medio de la técnica de marcadores moleculares (RAPD). Un análisis basado en esta técnica demostró que los genomas de las líneas rojas mejoradas son significativamente diferentes de los genomas de las líneas de grano negro. Esto sucede aún en líneas rojas derivadas de genotipos de grano rojo.

Cuando consideramos el futuro del mejoramiento genético para el control del mosaico dorado, una de las prioridades deber ser la ampliación de la base genética de resistencia. Como se mencionó anteriormente, la raza mexicana D posee genes promisorios para este fin. Hasta el momento se han utilizado unos 15 genotipos de esta raza pero solo cuatro están representados en líneas avanzadas: 'Garrapato', 'Red Mexican 35', 'Blanco INIA' y 'Pinto 114'. El 'Garrapato', a través del A429, ha sido tal vez la fuente más utilizada. Se requiere, por consiguiente, un esfuerzo para evaluar más germoplasma de la raza D, e incorporarlo en el programa de mejoramiento.

También, la raza andina N ha sido poco utilizada a pesar de que algunas han mostrado tolerancia al virus. A pesar de la dificultad de transferir genes de esta raza a las meso-americanas, se debe hacer el esfuerzo. Adicionalmente, se debe tratar de mejorar la raza N con genes meso-americanos.

**Traducción:** Francisco J. Morales - Unidad de Virología - CIAT

## **English Summary**

### **Breeding for resistance to bean golden mosaic virus: history and perspectives**

Advances in levels of resistance to BGMV can be divided into four stages: The release of three ICTA varieties: Tamazulapa, Quetzal, and Jutiapan; the cultivar ICTA Ostua; the breeding line DOR 364; and the generation of lines such as DORs 482, 483, 474, and 476, as well as ICTA JU 90-4.

While the genetic advance has been considerable, it is extremely important for breeders to appreciate that actually very few distinct sources of resistance have been utilized. Essentially, three important sources figure in the pedigrees of lines. First, Porrillo Sintetico, the most widely used bean genotype in breeding for golden mosaic resistance projects. The second sources of resistance utilized was BAT 1215 (totally susceptible in

foliage but sets pods in spite of the virus). DOR 364 combines genes of Porrillo with genes of BAT 1215. The third important source of resistance has been A 429, which combines in its pedigree the Porrillo source with Garrapato.

One aspect of the practical breeding work which has been especially difficult has been recombining resistance with different colors. Early in the breeding work, the failure to recover red seeded resistant lines was the cause of much frustration. DOR 364 was obtained only after two full cycles of crossing and selection. The great difficulty involved in recombining resistance with different colors suggests to us that linkage of color genes to genes for susceptibility has slowed progress greatly. Evidence supporting this hypothesis has been obtained with RAPD molecular markers. As we consider the future of the breeding work, one of the priorities must still be to broaden the genetic base of resistance. Also, Andean race N has yet been little utilized to improve small-seeded cultivars. Likewise, more effort must be made to improve race N with genes from the Mesoamerican pool.