

Cultivo de Anteras en el Mejoramiento de Arroz

Z. Lentini; A. Mora; G. Delgado; R. Reyes; J. Ortega y L. Ordoñez

<http://www.ciat.cgiar.org>

El cultivo de anteras (CA) es una técnica que permite la obtención de plantas diploides directamente del grano de polen. Este proceso se inicia con la proliferación de un tejido no diferenciado llamado "callo" a partir del cultivo "in vitro", y culmina con la formación de embriones o plantas regeneradas. En CIAT se utiliza CA para agilizar la ampliación de la base genética del germoplasma de arroz, incrementar la recombinación entre materiales genéticamente distantes e incorporar nuevas fuentes de resistencia a plagas y enfermedades, y adaptación a estrés abiótico

Metodología



Obtención de los doble haploides por cultivo de anteras:

- A** Inducción de callos a partir de las microsporas inmaduras contenidas en la antera
- B** Regeneración de plantas de los callos inducidos
- C** Evaluación en el campo de la progenie de las plantas regeneradas diploides

EFICIENCIA EN LA RESPUESTA

- El arroz japonica de riego tiene una respuesta a CA mayor que la japonica de secano y los materiales tipo indica.
- En CIAT se logró optimizar una metodología para el procesamiento de un gran número de anteras y de cruzamientos por año, en el cual una persona procesa 10.000 anteras diarias.
- La primera variedad de arroz desarrollada con CA fue liberada en 1975 en China y desde entonces se han liberado más de 100 cultivares a nivel mundial.

El doblamiento de cromosomas: un camino expedito a la homocigosis



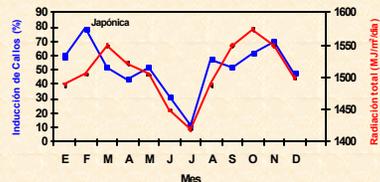
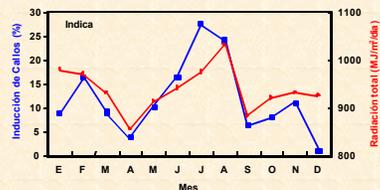
Características agronómicas de los doble haploides de tipo irrigado, seleccionados en un híbrido riego x secano

Genotipo	Maduración (días)	Amilosa ¹ (%)	Rendimiento (Kg/ha)	Tipo de raíz
Padres				
Oryzica 1	130	30	7612	Superficial
CT6241-1-17-1-5-1	115	21	7712	Profunda
F2-DH				
CT9586-283-CA1	115	22	6960	Profunda
CT9586-428-CA3	135	30	2323	Profunda
CT9586-14-CA7	130	31	7630	Superficial

¹IR8 = 33, Blubonet 50 = 26, Colombia 1 = 21

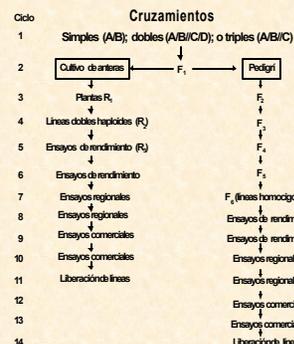
Líneas obtenidas a partir de cruzamientos triples altamente estériles entre las variedades Diamante, Oro y Lemont

Cruzamiento	Número de líneas	
	Pedigree	Cultivo de anteras
CT9985	0	42
CT10015	0	78
CT10053	4	136
CT10058	0	63



Efectos de la radiación sobre la inducción de callos. Los niveles de radiación recibida por las plantas durante los dos (indica) o tres (japónica) meses de crecimiento antes de la cosecha de las panículas en el campo.

Diagrama Comparativo del Desarrollo de una Variedad por CA y Método de Pedigrí



Método de Cultivo de Anteras

El CA mejora la eficiencia tanto para caracteres cualitativos como para cuantitativos porque hay ausencia de los efectos de dominancia.



Método de Pedigrí

En el mejoramiento convencional las líneas en generaciones tempranas de (F2 a F4) muestran diferencias fenotípicas las cuales contribuyen a los efectos aditivos de dominancia.



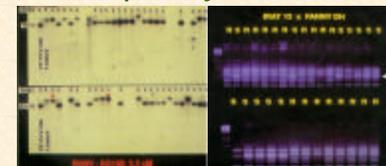
Análisis Económico del Costo - Beneficio en el Desarrollo de Variedades Comparado con el Método de Pedigrí (MP)

Tipo de arroz	MP Costos (US\$)	CA Costos (US\$)	CA		
			Ahorro vs MP (US\$)	(%)	Actividad (anteras/semana)
Indica	203.791	121.385 ^a	82.046	29	60.000
Indica	203.791	119.791 ^b	84.500	30	34.000
Japónica riego	348.483	195.438 ^a	153.044	44	5.500
Japónica secano	349.799	213.442 ^a	135.240	40	117.000
Indica x japónica secano	349.799	128.849 ^a	74.942	37	150.000

a. Callos inducidos sin maltosa. b. Callos inducidos con maltosa.

Fuente: Lentini, et al, 1997. Cultivo de Anteras de arroz en el desarrollo de germoplasma. CIAT.

Germoplasma con Características Útiles para el Mejoramiento



El CA se ha venido utilizando en CIAT para acelerar la diversificación y ampliación de la base genética presente en el germoplasma de arroz en América Latina y el Caribe, y facilitar el mapeo genético por resistencia al virus de la hoja blanca y de pyricularia.

CONCLUSIONES

- ✓ El cultivo de anteras puede ser incorporado como una herramienta para acelerar la obtención de líneas mejoradas.
- ✓ El laboratorio de cultivo de anteras del Proyecto de Arroz del CIAT cuenta con una metodología que permite el procesamiento de 60 cruzamientos / mes.
- ✓ El uso del cultivo de anteras en mejoramiento es altamente efectivo en cruzamientos que incluyen materiales japonica, debido a su alta respuesta. Un estudio económico sobre la factibilidad de utilizar esta técnica para el desarrollo de variedades indicó que se pueden reducir los costos de US\$75,000 (indica x japónica secano) y US\$153,000 (japónica de riego) por variedad desarrollada. Esto representa un ahorro hasta del 44% por parte del CA.