



Desarrollo de Híbridos de Arroz para América Latina

Un desafío para la investigación en mejoramiento de Arroz

Edgar Torres – Mejorador del CIAT y Coordinador del Consorcio CIAT-FLAR “Híbridos de Arroz para América Latina - HIAAL”

Un cultivar híbrido es formado por el cruzamiento entre dos parentales (líneas puras). Las plantas utilizadas como parental femenino, que han sido esterilizadas de alguna manera, reciben el polen del segundo parental (Foto 1).

En la imagen utilizada como fondo de título de este artículo, tomada de un semillero de arroz híbrido, se aprecian claramente dos surcos de parentales masculinos (polinizadores) cada seis surcos de parentales femeninos (macho estériles). (Nota del editor).

La semilla F1 resultante de este cruzamiento, es utilizada para la siembra comercial. Esta semilla es uniforme y posee la capacidad de tener un mejor comportamiento que los padres o lo que se conoce como vigor híbrido. En general, los híbridos generan alto rendimiento, incrementan los beneficios al productor y reducen los costos de producción. Por otra parte, esta semilla no puede ser plantada la siguiente estación de cultivo. De esta forma, la semilla F1 resultado de cruzamiento entre dos líneas puras en la que se aprovecha el vigor híbrido es una herramienta más para aumentar la productividad del cultivo.

La tecnología del Arroz Híbrido nació en la China hace unas cuatro décadas y ha traído importantes beneficios a este país. De acuerdo con Li y colaboradores (2009) el impacto de la tecnología en China ha sido muy importante: El área de siembra en 2008 fue

de 18,6 millones de hectáreas, un 63% del total; el promedio de rendimiento de los híbridos desde 1976 a 2008 es un 30% mayor que las variedades convencionales; la producción acumulada entre 1976 a 2008 debida a la tecnología es de 608 millones de toneladas; esta cantidad de arroz ha permitido alimentar un extra de 60 millones de personas cada año; así mismo, esta tecnología ha permitido ahorrar 5 millones de hectáreas e incrementar la producción en 44%; y, se han creado más de 0,1 millones de empleos directos y 10 millones de empleos indirectos. En un país donde la agricultura tiene profundas implicaciones en la sociedad, estos números muestran que el desarrollo de cultivares híbridos de arroz ha sido una tecnología muy beneficiosa. Además, han permitido crear un mercado de variedades híbridas muy dinámico y competitivo en el cual existe una importante participación del sector privado y gran especialización en cada uno de los eslabones de la producción de semilla.

Otro de los países donde el desarrollo de cultivares híbridos ha sido un éxito son los Estados Unidos de Norteamérica. En este país, una compañía llamada Rice Tec Inc con sede en Alvin Texas, ha sido tremendamente exitosa en adaptar la tecnología china y en desarrollar híbridos comerciales. El primer desafío fue adaptar el germoplasma chino mejorando la adaptación, resistencia a enfermedades y calidad de

grano para el mercado americano. El segundo paso, fue adaptar la producción de semilla para grandes áreas con siembras mecanizadas en las cuales la sincronización de la floración es más difícil que el sistema asiático de trasplante. El tercer hito fue introducir genes de alto valor en los híbridos, como la resistencia a herbicidas, que aumentan el beneficio de la tecnología. Y finalmente, un concepto de atención al cliente que no es muy común



Foto 1. Líneas parentales masculinas en el centro de la fotografía son las proveedoras del polen para las líneas parentales femeninas a los costados, las cuales producirán la semilla híbrida

en el mercado de semillas de arroz. Rice Tec Inc comenzó su trabajo en 1990 con el germoplasma básico obtenido del Centro Nacional para el Desarrollo de Híbridos en China (CNHRRC) y en el año 2000

liberó su primer híbrido denominado XL6. Este cultivar en promedio tuvo un 20% más de rendimiento que las mejores variedades de los Estados Unidos (Walton, 2002). Después del 2006, los nuevos híbridos

**TODO ES MÁS FÁCIL PARA SU FLOTA.
TODO ES MÁS SEGURO PARA UD.**



*** MAYOR COBERTURA**

La mayor red de Estaciones de Servicio del país.

*** MÁS INFORMACIÓN Y MAYOR CONTROL**

Monitoreo total de las cargas de combustible de su flota.

*** MAYOR OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS**

Sistemas tecnológicos exclusivos que permiten mejorar la administración y gestión de las cargas.

*** MÁS OPCIONES**

Soluciones a la medida de cada empresa.

Contáctenos por el 2908 92 32 / www.ducsa.com.uy





Foto 2. Híbrido experimental desarrollado en el CIAT, Palmira - Colombia

dos de Rice Tec ganaron un espacio muy importante en el arroz del sur de los Estados Unidos llegando a ocupar más del 50% del área debido a incuestionables ventajas en rendimiento y la incorporación de la resistencia a herbicidas. Sin embargo, debido a las fuertes variaciones del clima en el año 2010 los híbridos comenzaron a ser cuestionados por problemas con la calidad de grano. Actualmente, este debate apenas comienza y probablemente la solución sea un esfuerzo grande en la mejora de la calidad de grano.

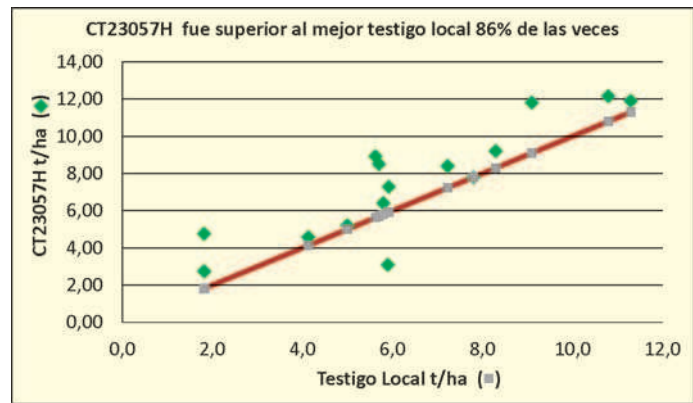
En América Latina los esfuerzos para el desarrollo de arroz híbrido comenzaron en la década de los 80's con los esfuerzos de Embrapa-Cirad, Fedearroz de Colombia y otros programas nacionales. Sin embargo, Rice Tec Inc. fue la primera empresa en liberar híbridos comerciales para el cono sur en 2004. Actualmente, además de Rice Tec existen otras empresas trabajando en el desarrollo de estos cultivares especialmente en Brasil e híbridos comerciales están siendo plantados en Brasil, Uruguay y Argentina; mientras que, se están realizando pruebas comerciales en la región tropical. Sin embargo, después de 8 años de la liberación del primer híbrido, el área ocupada por estos cultivares permanece muy baja, principalmente debido a la baja calidad de grano (aparición, rendimiento de grano entero y cocción inadecuada); poca ventaja en rendimiento en comparación con las variedades convencionales especialmente en ambientes de alto potencial de rendimiento; y bajos niveles

de producción de semilla F1. Entretanto, los híbridos han probado su utilidad para ser el vehículo adecuado para caracteres de alto valor como la resistencia a herbicidas. Los retos en el desarrollo de híbridos para la región sub-tropical incluyen: Mejor calidad de grano y resistencia a enfermedades, mayor capacidad de polinización cruzada en las líneas parentales, mejores técnicas de producción de semilla en condiciones de siembra mecanizada, la incorporación de resistencia a nuevas moléculas de herbicidas; y mejores prácticas de manejo agronómico. Adicionalmente, para la región tropical se requiere resistencia a enfermedades, tolerancia al vuelco, y especialmente desarrollo del mercado.

Recientemente, nuevos esfuerzos se están sumando para contribuir al desarrollo de híbridos para América Latina. La alianza global para la ciencia del Arroz (GRiSP), un esfuerzo conjunto entre los centros del Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola (CGIAR) IRRI, CIAT y AfricaRice; ha establecido como uno de sus objetivos el desarrollo de híbridos para América Latina. Para apuntalar este esfuerzo, los representantes de 13 países miembros del FLAR incluyendo Uruguay, Argentina y Brasil (Rio Grande do Sul) junto con el CIAT y el FLAR han creado en mayo de 2012 un consorcio para el desarrollo de híbridos para América Latina (HIAAL). Este esfuerzo será una manera de acceder y dominar la tecnología para los sectores arroceros con cierta independencia de las

multinacionales. Además, permitirá reducir los costos de la investigación, ser participes del desarrollo de la tecnología, sacar provecho de una red extensa de evaluación multiambiental al mismo tiempo que se explota un germoplasma bastante diverso y adaptado.

El programa comenzó en 2009 utilizando parentales femeninos introducidos del IIRRI cruzadas con líneas del CIAT y del FLAR (Foto 2). En el 2011-2012 se evaluó un grupo de híbridos en Argentina, Uruguay y Rio Grande do Sul en ensayos de rendimiento. Los resultados mostraron que dos híbridos presentan un ciclo adecuado, rendimiento superior en varias localidades y especialmente calidad de grano similar a los testigos comerciales en términos de amilosa, apariencia de grano, temperatura de gelatinización y rendimiento de grano entero. En el caso del trópico los materiales se han evaluado desde Colombia hasta Republica Dominicana (Foto 3); en esta zona dos híbridos se destacan. Igualmente, se ha producido un vivero de nuevos híbridos experimentales para ser distribuido a los socios del consorcio. Y se está avanzando en la conversión de líneas y en la producción y evaluación de nuevos cruzamientos prueba (Grafica 1).



Bibliografía

Li, J.; Xin, Y. y LongPing Y. 2009. Hybrid Rice Technology Development: Ensuring China Food Security. International Food Policy Research Institute. IFPRI Discussion paper 00918

Walton, M. 2000. Hybrid rice for mechanized agriculture. In: Virmani, SS.; Mao CX. and Hardy, B (eds) 2003. Hybrid Rice for food security, poverty alleviation, and environmental protection. Proceedings of the 4th International Symposium on Hybrid Rice, Hanoi, Vietnam, 14-17 May 2002.

