

IDENTIFICACIÓN DE FUENTES DE TOLERANCIA AL FRÍO EN ARROZ Y PRODUCCIÓN DE LÍNEAS MEJORADAS

Cruz, M.¹; Torres, E. A.²; Duque, M. C.³; Cuásquer, J. B.³; Corredor, E. A.⁴ y Muñoz, C. G.⁵

Palabras-chave: *Oryza sativa*, temperatura, germinación, plántula, reproductivo, retrocruzamiento

INTRODUÇÃO

El crecimiento poblacional sugiere un incremento en la demanda de un alimento básico como el arroz y los países asiáticos no tienen suficiente área para incrementar la producción y satisfacer la demanda. Es allí donde los países arroceros del Cono Sur latinoamericano tendrán un papel de gran importancia (IICA, 2013; Cordero, 2012). Se podría generalizar que Argentina y Uruguay son productores-exportadores y Brasil, un productor-consumidor-exportador. Chile es productor de arroz tipo japónica e importador de arroz indica para autoconsumo. Las variedades locales de esta zona cuentan con rendimientos altos y alta calidad pero un factor limitante para expresar su máximo potencial productivo es la baja temperatura. Por lo tanto, se realizó una evaluación del banco de trabajo del CIAT-FLAR para identificar fuentes de tolerancia al frío en estados de germinación, plántula y reproductivo y con cuatro de estas fuentes se incorporó tolerancia al frío en estado de plántula a tres variedades locales.

MATERIAL E MÉTODOS

En condiciones controladas en CIAT-Palmira y en forma secuencial, se evaluaron 2432 genotipos en etapa de plántula, 1032 en germinación y 53 en etapa reproductiva (embuchado y floración). El orden de evaluación fue debido a ventajas operativas. Los genotipos en estado de plántula (21 días de edad) se sometieron a 5 °C durante 32 horas y siete días después del tratamiento de frío, se evaluaron con una escala de daño (1 y 3: Tolerante, 5: Intermedio y, 7 y 9: Susceptible). En germinación, se seleccionaron semillas sanas, se desinfectaron y se pusieron a germinar a 14 °C. Cuando el testigo tolerante tenía el 80% de las semillas con el coleóptilo mayor o igual que cinco milímetros, se hizo la evaluación y se consideraron tolerantes aquellos genotipos que tenían 60% de las semillas con esta característica. En la etapa reproductiva, las plantas se sometieron al frío (5 °C durante 24 horas) cuando estaban en estado de embuchamiento o floración, otro grupo de los mismos genotipos se dejó en condiciones normales (24 °C) y se incluyeron dos testigos tolerantes y uno susceptible en ambas condiciones. Después del frío, todas las plantas permanecieron en condiciones normales hasta la cosecha. Los granos llenos se pesaron y se calculó el índice de Duque & Cruz (Cruz, 2010) que compara la tolerancia al frío del genotipo con respecto así mismo en condiciones normales y con relación a los testigos tolerantes. Los genotipos con índices iguales o mayores al promedio de los testigos tolerantes fueron seleccionados.

Mediante la técnica de retrocruzamientos con selección por frío en cada generación, se incorporó tolerancia al frío en plántula a CT6919-INTA, IRGA 424 e INIA Olimar utilizando a Diamante, L2825-CA, L3616-CA y FL07788-1PT-1P-2P como donantes de la característica.

¹ M. Sc. Candidata a Ph.D. en Fitomejoramiento, FLAR, Recta Cali-Palmira Km 17, maribel.cruz@cgiar.org

² Ph. D. Fitomejorador, CIAT.

³ Estadísticos, CIAT.

⁴ M. Sc. Fitomejoramiento. FLAR

⁵ Ph. D. Fitomejorador, Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira.

Se hicieron de dos a tres retrocruzamientos y 500 plántulas, en promedio, fueron evaluadas por tolerancia al frío en cada generación. Las plántulas tolerantes se avanzaron y se utilizaron en el siguiente retrocruzamiento. En campos del CIAT-Palmira, se realizó un estudio agronómico donde se evaluaron 11 características relacionadas con arquitectura, rendimiento y calidad. Las líneas obtenidas se compararon con sus respectivos padres recurrentes, mediante la prueba de Dunnet, cuando el ANOVA mostró significancia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Se identificaron 853 genotipos tolerantes al frío en estado de plántula, 39 de éstos fueron tolerantes al frío en etapa de germinación y ocho, adicionalmente, tolerantes en embuchamiento y floración.

Cuatro fuentes se utilizaron para incorporar tolerancia al frío en estado de plántula a tres variedades comerciales del Cono Sur latino-americano. Del proceso resultaron 163 líneas derivadas de INIA-Olimar, 80 de IRGA 424 y 48 de CT6919-INTA con mayor tolerancia al frío en plántula que sus respectivos padres recurrentes. En la comparación agronómica, no se encontraron diferencias significativas entre 42 líneas y su progenitor INIA-Olimar, 17 líneas y su progenitor IRGA 424 y, 9 líneas y su progenitor CT6919-INTA. Las líneas restantes fueron significativamente diferentes a sus padres y entre ellas algunas, superiores. Las líneas se distribuirán a sus países de origen para ser evaluadas en la zafra de 2013.

La selección por tolerancia al frío en condiciones controladas asegura el estrés sobre los materiales y resulta en una manera efectiva de seleccionarlos.

El índice de Duque & Cruz utilizado para clasificar la tolerancia al frío de los genotipos en etapa de floración, tiene la ventaja de aportar información tanto de la tolerancia al frío como de un componente de rendimiento importante como lo es el peso de los granos llenos y evitar malas interpretaciones del porcentaje de fertilidad.

La alta correlación entre el número de granos llenos y el peso de los mismos permite trabajar con la variable de más fácil manejo para predecir la otra. En este caso es más ventajoso pesar que contar los granos, con ello la eficiencia del trabajo aumenta y en consecuencia el costo disminuye.

La técnica de retrocruzamientos con selección por el estrés en cada generación es efectiva para incorporar tolerancia al frío en la etapa de plántula. A través de este método se logró incorporar tolerancia al frío en plántula a tres variedades del Cono Sur Latinoamericano. Para recuperar las características agronómicas evaluadas de los padres recurrentes, con los progenitores usados en este estudio, se necesitaron pocos (2 ó 3) retrocruzamientos.

CONCLUSÃO

El banco de trabajo CIAT-FLAR posee gran cantidad de genotipos con tolerancia al frío en etapa de plántula, pocos combinan la tolerancia en germinación y existen algunos genotipos con tolerancia en las tres etapas: germinación, plántula y floración.

Los miembros del FLAR, en el Cono Sur latinoamericano, cuentan con 163 líneas derivadas de INIA-Olimar, 80 de IRGA 424 y 48 de CT6919-INTA con mayor tolerancia al frío en plántula que sus padres recurrentes y con 42, 17 y 9 líneas que no fueron estadísticamente diferentes a sus respectivos padres recurrentes, en cuando a las características agronómicas evaluadas.

AGRADECIMENTOS

A Monsanto por apoyar la formación de la autora de este trabajo y aportar la financiación de gran parte de la investigación, a través del programa "Monsanto's Beachell-Borlaug International Scholars Program" y al Fondo Latinoamericano para Arroz de Riego

por el apoyo técnico y financiero.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cordero, K. 2012. Temperate Rice in Chile. P: 29-31 In: Jena, K. & Hardy, B. Editores. 2012. Advances in temperate rice research. Los Baños (Philippines): International Rice Research Institute. 105 p.

Cruz, M. 2010. Tolerancia del arroz a la temperatura baja. In: Degiovanni Beltramo, Víctor M.; Martínez Racines, César P.; Motta O., Francisco (eds.). Producción eco-eficiente del arroz en América Latina. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, CO. p. 180-190. (Publicación CIAT No. 365).

IICA, Instituto Interamericano de cooperación para la Agricultura. Disponible en: <http://www.iica.int/Esp/prensa/paginas/comunicadopensav1.aspx?cp=866> Consultado en abril de 2013.