

INTRODUCCIÓN

Incrementos en la temperatura, asociados al **cambio climático**, afectarán negativamente los rendimientos de maíz, implicando un grave riesgo sobre la seguridad alimentaria. Un **episodio de calor** combinado con **sequía** durante la **etapa previa a la floración**, podría afectar el tamaño y la funcionalidad del área foliar, que dependiendo de su magnitud podría comprometer la captura y conversión de luz durante la etapa crítica del cultivo y durante el llenado de los granos. **El objetivo** de este trabajo fue analizar los **determinantes eco-fisiológicos** de la respuesta en la producción de biomasa de dos híbridos tropicales de maíz, frente a: (i) una variación de la **oferta hídrica**, (ii) elevaciones de la **temperatura**, y (iii) un episodio conjunto de sequía con elevación de la temperatura, durante la **etapa previa a la floración**.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los híbridos utilizados provienen del programa de mejoramiento a estrés hídrico y térmico del CIMMYT, Tallitzipan, México (Fig. 1a). Los mismos fueron seleccionados por presentar un comportamiento diferencial a la oferta de agua en fecha de siembra tardía (Fig. 1 b, c), posiblemente asociado a su distinta tolerancia a los elevados registros térmicos (golpes de calor).

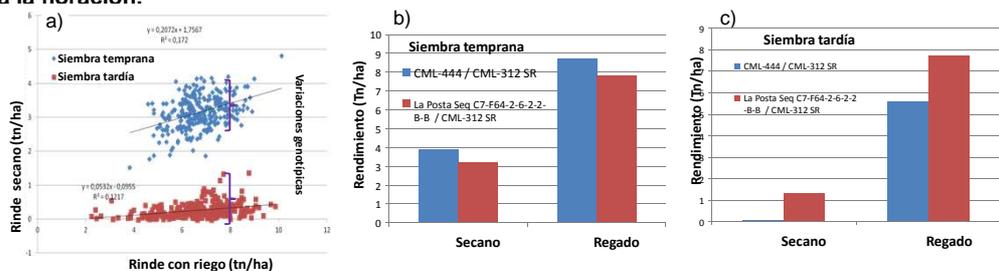


Figura 1: a). Rendimiento de 150 genotipos de maíz con riego y sin riego en una fecha de siembra temprana y tardía. (b) y (c) Respuesta diferencial a la sequía (secano) entre fechas de siembra para dos híbridos de maíz.

En 2011/2012 se condujo un experimento en el campo de la FA-UBA, bajo cubierta para el control de la temperatura y el manejo del agua. Se sembraron los híbridos **LA POSTA SEQUIA C7-F64-2-6-2-2 BBBB X CML-312SR (H1)** y **CML-444 X CML-312 SR (H2)**, en una misma densidad (7.2 pl/m²) sin limitaciones nutricionales y con riego fuera de los períodos de tratamiento de estrés hídrico. El estrés térmico (ET) se impuso de V9 a V14, mientras que el estrés hídrico (EH) abarcó de V7 a V14. Se realizaron mediciones de biomasa por alometría, captura de luz y temperatura foliar a lo largo del ciclo y cálculos de la intercepción de radiación acumulada (IPAR) y de la eficiencia en el uso de la radiación (EUR) durante los tratamientos de estrés.

RESULTADOS

La temperatura del aire durante la imposición del ET, alcanzó valores superiores a los 40°C (Fig. 2). Las temperaturas foliares de los cultivos con riego resultaron menores a las del aire (Fig. 2a, b), mientras que en aquellos sin riego, las temperaturas foliares con y sin ET resultaron similares e incluso mayores a las del aire (Fig. 2c, d).

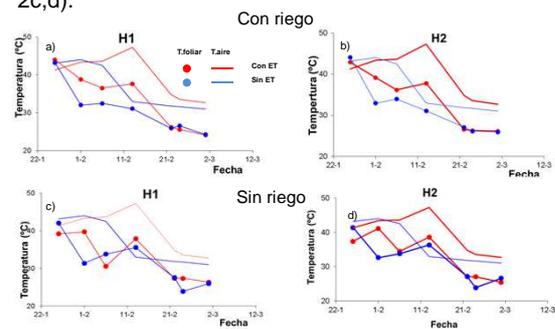


Figura 2: Evolución de la temperatura del foliar y del aire en los dos híbridos ante dos regímenes térmicos (con y sin ET), bajo riego (a, b) y sin riego (c, d).

La función de ajuste entre el delta de la temperatura foliar y la del aire y el DPV, obtenida con la línea de frontera de los mayores deltas, permitió detectar una pendiente ligeramente mayor para el H1 (Fig. 3), sugiriendo una mayor tasa transpiratoria (mayor disipación del calor sensible) en ausencia de deficiencias de agua.

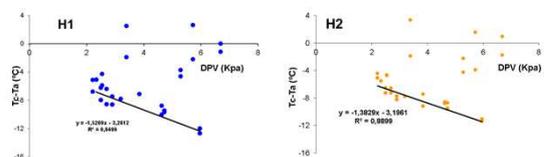


Figura 3: Temperatura foliar-temperatura del aire y DPV. Los ajustes señalan la relación de máxima disipación del calor sensible por el flujo transpiratorio.

En el H1, la exposición al EH en ausencia de ET provocó una disminución en la producción de biomasa cercana al 12%, mientras que los episodios conjuntos de EH y ET incrementaron la pérdida hasta un 16% (Fig. 4a).

En el H2, la exposición al EH en ausencia de ET provocó una mayor disminución en la producción de biomasa (ca. 21%) que en el H1, mientras que con ET y EH la reducción resultó similar (ca. 15%) (Fig. 4b).

En ambos híbridos y condiciones hídricas el ET incrementó biomasa en R6 (Fig. 4c, d).

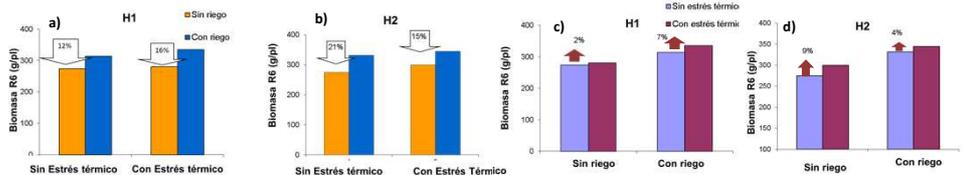


Figura 4: Biomasa total a madurez (R6) del H1 (a, c) y H2 (b, d) ante dos condiciones hídricas y regímenes térmicos. Las flechas indican el sentido de la variación. Los valores sobre las flechas cuantifican el impacto en forma porcentual.

Los impactos del EH sobre la biomasa (ca. 14%) se asociaron con caídas en el IPAR (ca. 9%), y en la EUR (ca. 4%) durante el periodo de imposición del estrés y en el área foliar (ca. 20%). El ET por su parte incrementó la biomasa (ca. 6%) a través de una mayor IPAR (ca. 7%) y EUR (ca. 11%) durante el periodo de imposición del estrés y un mayor (ca. 10%) desarrollo del área foliar.

CONCLUSIONES

El híbrido H1 (**LA POSTA SEQUIA C7-F64-2-6-2-2 BBBB X CML-312SR**) presentó un mejor comportamiento que el H2 (**CML-444 X CML-312 SR**) a la combinación de menor temperatura y sequía. Por el contrario ambos híbridos redujeron la biomasa de forma similar ante la sequía en el ambiente de mayor temperatura.

Contrariamente a lo esperado, e independientemente de la condición hídrica, el tratamiento de mayor temperatura promovió el crecimiento foliar, la IPAR, la EUR y la producción de biomasa, sugiriendo la adaptación de estos materiales a las altas temperaturas durante etapas vegetativas. Los altos valores de la diferencia entre la temperatura foliar y la del aire, indicarían el potencial de disipación del calor sensible de estos genotipos tropicales, rasgo que les permitiría mitigar los efectos negativos de un estrés térmico.