

# OLAS DE CALOR Y SU RELACIÓN CON EL CICLO DEL CULTIVO DE MAÍZ EN LA LOCALIDAD DE ANGUIL

Belmonte, M.L.\*<sup>1</sup>

<sup>1</sup>EEA Anguil "Ing. Agr. Guillermo Covas", INTA. CC 11 (6326) Anguil, La Pampa, Argentina

\*Contacto: belmonte.maria@inta.gob.ar

**Palabras clave:** estrés térmico; maíces tempranos y tardíos; La Pampa

## INTRODUCCIÓN

Temperaturas por encima de 35°C son consideradas como golpes de calor en maíz, y provocan mayor daño al cultivo cuando más tiempo se prolongan. El mayor impacto de un estrés térmico o golpe de calor sobre el rendimiento de maíz se origina cuando el mismo tiene lugar alrededor de floración, ya que provoca fallas en la fijación de granos asociadas a la inviabilidad de los granos de polen, alteración en la floración y el aborto de granos (Barnabás, 2008; Cicchino *et al.*, 2010; Rattalino Edreira *et al.*, 2011). A su vez, períodos de estrés térmico en post-floración causan un cese anticipado del llenado (Rattalino Edreira *et al.*, 2011) originando granos livianos, con menores porcentajes de aceite (Mayer *et al.*, 2016).

En la estepa de la provincia de La Pampa el maíz (*Zea mays* L.) de ciclo primavero-estival, es uno de los principales cultivos de secano. Las siembras en la región se efectúan en dos épocas: en primavera temprana o maíces de primera siembra y en primavera tardía o maíces de siembra tardía. En los primeros la floración tiene lugar a fines de diciembre y comienzos de enero, en tanto los maíces tardíos alcanzan la floración aproximadamente en la primera quincena de febrero. Una estrategia de manejo en cultivos susceptibles es ubicar los estadios fenológicos más sensibles al estrés térmico fuera de los momentos donde se produce la mayor frecuencia de temperaturas críticas perjudiciales. Para ello es necesario conocer y caracterizar el régimen de temperaturas extremas de una localidad. Asimismo, existe una demanda informativa desde el sector productivo en la región respecto del comportamiento de temperaturas extremas estivales en relación a los cultivos zonales. El objetivo de este trabajo fue caracterizar la ocurrencia de periodos sostenidos de temperaturas máximas extremas u olas de calor definidos a partir del umbral térmico crítico para maíz, y relacionarlos con el ciclo de maíces tempranos y tardíos en la localidad de Anguil, La Pampa.

## MATERIALES Y MÉTODOS

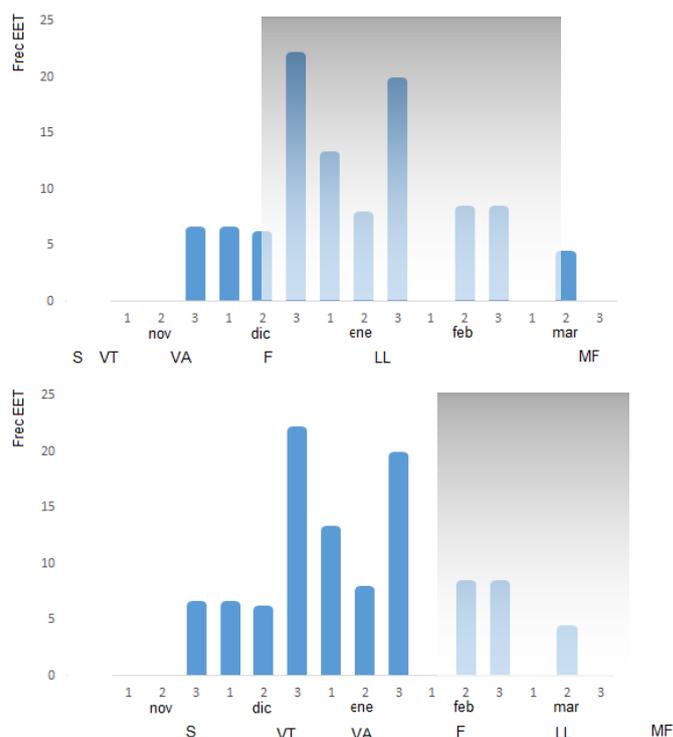
Se utilizaron registros de temperatura máxima diaria en abrigo meteorológico provenientes del Observatorio agrometeorológico de la Estación Experimental Agropecuaria Anguil del INTA (36° 30' S; 63° 59' W), de la serie 1970-2017 durante los meses de noviembre a marzo. En este trabajo se definió evento de estrés térmico (EET) como cada suceso donde la temperatura máxima diaria alcanzó o superó el umbral térmico crítico definido para maíz (35°C) y esa máxima diaria fue igual o mayor en al menos tres días consecutivos. Se calculó la frecuencia anual de la serie y la duración y temperatura promedio de los EET. Se analizó la distribución de frecuencias de EET durante las tres décadas mensuales en relación al ciclo de cultivos de maíz de primavera temprana (Mte) y maíces de primavera tardía (Mta) en la localidad. Para la determinación del momento de ocurrencia y duración de las etapas fenológicas se utilizó información de los relevamientos a campo en cultivos de maíz en La Pampa realizados por la Red de Información Agroeconómica de la Región Pampeana (RIAP) del INTA durante el periodo 2005-2013, cuya metodología de relevamiento puede ser consultada en Belmonte, *et al.*, 2006.

## RESULTADOS Y DISCUSION

En toda la serie de años estudiada al menos un día de cada año registró un valor máximo de 35°C durante el periodo entre noviembre y marzo. Se registró una frecuencia anual de 0,9 EET durante el periodo entre 1970 y 2017. Entre 2010 y 2017 se registró mayor frecuencia de EET con 1,5 por año. La duración y temperatura promedio de EET fue de 4,4 días y 36,8°C, respectivamente. El evento de mayor duración de la serie analizada fue de 12 días, y se produjo entre el 13 y 24 de diciembre de 2013.

El 61,3% de los EET se produjeron entre la tercera década del mes de diciembre y la tercera década del mes de enero, en simultáneo con el inicio de floración y primera etapa de llenado de granos de los maíces Mte, y en las etapas vegetativas para los maíces Mta. La tercera década de diciembre y la tercera de enero fueron las de mayor frecuencia de eventos registrados (con 21,8% y 19,7%, respectivamente). Según Rattalino Edreira (2014) durante enero 2 a 3 días de cada 10 presentan temperaturas superiores a 35°C en gran parte de la región central Argentina.

Durante los periodos críticos (floración y llenado de grano) del ciclo de maíz Mta ocurrió el 20,8% de EET. En el mes de noviembre solo se registraron eventos durante la tercera década (6,2% de EET). En los 48 años estudiados no hubo registros de EET durante la primera década de febrero ni en la primera y tercera de marzo, aunque se registraron temperaturas máximas de 35°C o superior en días aislados (Fig. 1).



**Figura 1.** Distribución de frecuencias de eventos de estrés térmico (EET) según décadas mensuales y fases de desarrollo de cultivos de maíces Mte (arriba) y Mta (debajo) para fechas de siembra habituales en Anguil y zona (periodo 1970-2017). La región sombreada muestra el periodo de las fases de desarrollo más críticas para la definición de los rendimientos (floración y llenado de granos). S: siembra; VT: vegetativo temprano; VA: vegetativo avanzado; F: floración; LL: llenado de grano, MF: madurez fisiológica

## CONCLUSIONES

Una alternativa de manejo para hacer frente a estrés abiótico consiste en evitar la coincidencia de las etapas más sensibles de un cultivo con los momentos de mayor probabilidad de ocurrencia de eventos de estrés térmico en particular. Este trabajo aporta información de utilidad para la elección de genotipos de maíz y fechas de siembra en la región central de la provincia de La Pampa. La mayor exposición a olas de calor o estrés térmico por alta temperatura del aire la experimentan los maíces de siembra temprana durante las fases fenológicas de floración y llenado de granos que son las más críticas para la definición del rendimiento. Los maíces de siembras tardías, si bien su ciclo no escapa a periodos con olas de calor, presentan un riesgo menor a eventos de estrés térmico durante estas etapas más críticas.

## REFERENCIAS

- Barnabás, B.; Jäger, K.; Fehér, A. 2008. The effect of drought and heat stress on reproductive processes in cereals. *Plant, Cell&Environment*, 31(1), 11–38.
- Belmonte, M.L.; Casagrande, G.A.; Deanna, M.E.; Olguin, R.; Farrel, A.; Babinec, F. 2017. Estadísticas agroclimáticas de la EEA Anguil “Ing. Agr. Guillermo Covas”. Periodo 1973-2016. INTA Ediciones. Publicación técnica N° 104/Febrero de 2017. ISSN 0325-2132
- Belmonte, M.L.; Carrasco, N.; Báez, A. 2006. Cosecha Gruesa. Maíz. Soja. Girasol. Manual de Campo. Red de Información Agroeconómica para la Región Pampeana (RIAP). INTA Ediciones. Disponible en [https://inta.gov.ar/sites/default/files/script-tmp-manual\\_de\\_gruesa\\_2005\\_liviano.pdf](https://inta.gov.ar/sites/default/files/script-tmp-manual_de_gruesa_2005_liviano.pdf)
- Cicchino, M.; Edreira, J. I. R.; Uribelarrea, M., Otegui, M. E. 2010b. Heat Stress in Field Grown Maize: Response of Physiological Determinants of Grain Yield. *Crop Science*, 50, 1438-1448.
- Maddonni, G. A. 2012. Analysis of the climatic constraints to maize production in the current agricultural region of Argentina—a probabilistic approach. *Theoretical and Applied Climatology*, 107, 325–345.
- Mayer, L.I.; Izquierdo, N.G. y Maddonni G.A. 2016. La composición de ácidos grasos del aceite de maíz y el estrés térmico durante el llenado de los granos. En XXXI Reunión Argentina de Fisiología Vegetal. 2016. Corrientes, Argentina
- Rattalino Edreira, J.I. 2014. Nociones básicas para el cultivo de maíz en ambientes con elevado riesgo de incidencia de golpes de calor. Monsanto Technology Development, Artículo de divulgación. Consultado 15/04/2018 [www.agroconsultasonline.com.ar](http://www.agroconsultasonline.com.ar)
- Rattalino Edreira, J.I., Budakli Carpici, E., Sammarro, D., Otegui, M.E. 2011. Heat stress effects around flowering on kernel set of temperate and tropical maize hybrids. *Field Crops Research*, 123, 62–73.

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24