



# RESPUESTA DEL RENDIMIENTO DE ACEITE AL ESTRÉS TÉRMICO DURANTE DISTINTAS ETAPAS FENOLÓGICAS DEL CULTIVO DE MAÍZ



Luis I. Mayer<sup>1</sup>, Juan I. Rattalino Edreira<sup>1,2,3</sup>, Gustavo A. Maddonni<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Vegetal, FAUBA; <sup>2</sup> IFEVA-CONICET; <sup>3</sup> UNLP. [mayer@agro.uba.ar](mailto:mayer@agro.uba.ar)

## Introducción

El contenido lipídico de los granos de maíz influye directamente en la nutrición animal, y además puede ser extraído y refinado como subproducto alimenticio derivado del proceso de la molienda. La mayor parte del aceite del grano (ca. 85%) se encuentra en el embrión [1]. Las previsiones de los futuros escenarios productivos indican que los cultivos estivales estarán sometidos a una mayor frecuencia de estrés térmico [2]. El objetivo de este trabajo fue analizar la respuesta de la producción de aceite y sus determinantes numéricos al estrés térmico durante distintas etapas fenológicas en maíces de diferente uso final.

## Materiales y métodos

**3 Experimentos a campo:** 2008-2011, Buenos Aires (35°35'S; 59°29'W). Densidad: 9 pl m<sup>-2</sup>; Sin limitaciones hídrico-nutricionales, control permanente de malezas, plagas y enfermedades.

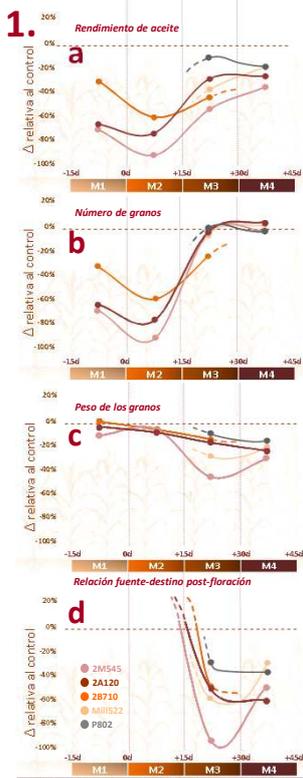
**Regímenes térmicos:** control y estrés (temperatura del aire a la altura de la espiga >35 °C alrededor del mediodía. El calentamiento fue implementado mediante mini-invernáculos (6 m<sup>2</sup> x 3,5 m de altura) cubiertos por polietileno transparente.

**Momentos de calentamiento (15 días):** M1: R<sub>1</sub>-15d a R<sub>1</sub>; M2: R<sub>1</sub> a R<sub>1</sub>+15d; M3: R<sub>2</sub> a R<sub>2</sub>+15d; M4: R<sub>2</sub>+15d a R<sub>2</sub>+30d.

**Híbridos semi-dentados, 2M545 (templado), 2A120 (templado×tropical) y 2B710 (tropical) (sólo M1, M2 y M3). Híbridos de uso específico (sólo M3 y M4), flint: Mill522 y pisingallo: P802.**

**Mediciones:** Desde R<sub>1</sub> hasta R<sub>6</sub> se registró la evolución del peso de los granos. En R<sub>2</sub> se estimó la biomasa de planta por métodos no destructivos [3]. En R<sub>6</sub> se cuantificó (i) la biomasa final de la planta, (ii) el número, peso y concentración de aceite (CA) de los granos, (iii) el peso y CA del embrión, y (iii) la concentración de proteína y almidón de los granos. Se estimó la relación fuente-destino post-floración (RFD<sub>pf</sub>) como el cociente entre (i) la diferencia de biomasa de la planta en R<sub>6</sub> y R<sub>2</sub>, y (ii) el número de granos por planta.

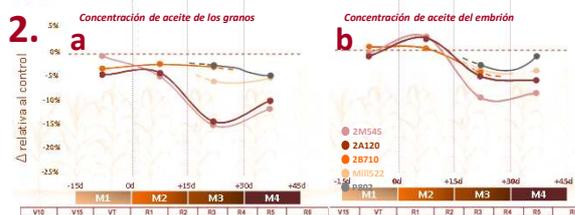
## Resultados



**Fig. 1.** Variación relativa en el rendimiento de aceite (a), número (b) peso de los granos (c) y relación fuente-destino post-floración (d) del tratamiento de estrés térmico respecto al control en distintas etapas fenológicas (M1, M2, M3 y M4) para 5 híbridos de diferente uso final.

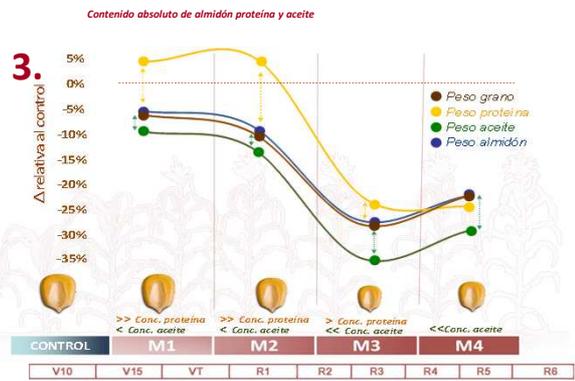
•El estrés térmico en M1 y M2 redujo drásticamente el rendimiento de aceite a través de disminuciones en el número de granos (↓34-90%) (Fig.1a,b). Los híbridos 2M545 y 2B710 mostraron las mayores y menores respuestas al estrés, respectivamente.

• El estrés térmico en M3 y, en menor magnitud, en M4 produjeron pérdidas de rendimiento de aceite mediadas por cambios en la CA (↓3-14%) y peso de los granos (↓12-45%) (Fig.1a,c y 2a). Las variaciones del peso fueron promovidas por un cese prematuro del llenado efectivo de los granos (datos no presentados), asociado en parte a alteraciones en la RFD<sub>pf</sub> (Fig.1d). La reducción en la CA de los granos fue determinada principalmente por una menor CA del embrión (Fig.2a,b), y en menor medida por cambios en la relación peso embrión/peso grano (datos no presentados). Mientras que el híbrido P802 exhibió cambios de muy baja magnitud en los rasgos analizados frente a temperaturas extremas, el 2M545 mostró las reducciones más robustas (Fig.1b,c,d; 2a,b).



**Fig. 2.** Variación relativa en la concentración de aceite del grano (a) y embrión (b) del tratamiento de estrés térmico respecto al control en distintas etapas fenológicas (M1, M2, M3 y M4) para 5 híbridos de diferente uso final.

•Durante M1 y M2 el estrés térmico aumentó el contenido absoluto de proteínas del grano (↑5%), disminuyó el contenido de aceite (↓10%), almidón (↓5%) y el peso total del grano (↓5%). En M3, el estrés térmico redujo en mayor proporción el contenido absoluto de aceite (↓35%) que el peso del grano (↓27%), el contenido de almidón (↓27%) y el de proteína (↓22%). Similarmente en M4 el estrés térmico redujo en mayor magnitud el contenido absoluto de aceite (↓30%) que el peso del grano y sus contenidos de proteína y almidón (↓25%).



**Fig. 3.** Variación relativa en el peso del aceite, proteína, almidón y granos del tratamiento de estrés térmico respecto al control en distintas etapas fenológicas (M1, M2, M3 y M4) para el promedio de 5 híbridos de diferente uso final.

## Conclusiones

- La magnitud de las mermas en el rendimiento de aceite fue mayor cuando el estrés aconteció próximo a R<sub>1</sub> (M2>M1>M3>M4). La magnitud dependió del componente del rendimiento afectado (M1 y M2: caídas en el número de granos; M3 y M4: caídas en el peso y CA de los granos).
- Los cambios en la CA de los granos estuvieron principalmente asociados a variaciones en la CA del embrión, sugiriendo la existencia de efectos negativos sobre la síntesis de aceite en el embrión [4].
- El efecto del estrés sobre el contenido absoluto de proteína de los granos fue menor que aquel sobre el contenido absoluto de aceite, determinando granos con una mayor concentración proteica y una menor concentración lipídica.
- Se identificó el híbrido semi-dentado templado (2M545) como aquel más susceptible a temperaturas extremas, y el semi-dentado tropical (2B710) y pisingallo (P802) como aquellos más estables durante las etapas cercanas a la floración y en el llenado efectivo de los granos, respectivamente.

