



DETERMINACIÓN DE LA TOLERANCIA A LA SALINIDAD EN HÍBRIDOS DE GIRASOL [*HELIANTHUS ANNUUS L.*] MEDIANTE LA CUANTIFICACIÓN DE PARÁMETROS MORFOFISIOLÓGICOS

Pastorelli, Joaquín

¹Laboratorio de Investigaciones en Fisiología y Biología Molecular Vegetal (LIFiBVe). Facultad de Ciencias Agrarias (FCA). Universidad Nacional del Litoral (UNL).

²Instituto de Ciencias Agropecuarias del Litoral (ICiAgro Litoral, UNL-CONICET).

Director: Céccoli, Gabriel

Codirector: Daurelio, Lucas Damián.

Área: 8. Ingeniería

Palabras claves: salinidad, girasol, fisiología vegetal, estrés abiótico, tolerancia a estrés.

INTRODUCCIÓN

Los cultivos que se encuentran sometidos a estreses bióticos y abióticos generan un amplio rango de respuestas morfofisiológicas. Las mismas se inician cuando la planta percibe el estrés a nivel celular, y se activan mediante vías de transducción de señales que transmiten la información a través de toda la planta (Bray, 2004). Estas respuestas de tipo fisiológicas pueden ser detectadas para su posterior utilización en el mejoramiento genético vegetal y para el uso de germoplasma que se adapte a zonas con la presencia de algún tipo de estrés abiótico.

Por otro lado, el girasol ha avanzado en los últimos años hacia zonas marginales de cultivo con presencia de estreses abióticos, incluyendo áreas salinizadas de la región pampeana y del espinal periestépico. De esta manera existe interés explícito para incrementar su tolerancia a este estrés (Céccoli y col., 2015). En general, las respuestas a déficit hídrico han sido abordadas por muchos grupos de trabajo; por el contrario, es relativamente escasa la información acerca de mecanismos morfofisiológicos de tolerancia para estrés salino (Céccoli y col., 2015).

OBJETIVOS

- Determinar, en plántulas de 10 híbridos de girasol, cambios en las tasas relativas de elongación de plantas (TREPs) por efecto de la salinidad.
- Cuantificar cambios en el área foliar total por planta (AFT) en 10 híbridos de girasol por la aplicación de 130 mM de cloruro de sodio (NaCl) en el agua de riego.

Título del proyecto: VT42-UNL12166 - Tolerancia a estrés en girasol.

Instrumento: SPU. Universidades Agregando Valor.

Año convocatoria: 2018

Organismo financiador: Secretaría de Políticas Universitarias del Ministerio de Educación de la República Argentina.

Director: CÉCCOLI, GABRIEL

- Evaluar la disminución de la materia seca total por planta (MST) en 10 híbridos de girasol por estrés salino.

METODOLOGÍA

El experimento se realizó durante 27 días en el campo experimental “Juan Donnet” perteneciente a la Facultad de Ciencias Agrarias (FCA) de la Universidad Nacional del Litoral (UNL). Se utilizaron 10 genotipos de girasol, a saber: NTO1.0CL (NTO), MG360 (MG), NEÓN (Neón), DK4045 (DK4045), DK3970CL (DK3970), SYN3825 (SYN), AGUARÁ6 (AG), CF202CL (CF), SUNGRO70CP (SG) y DF816 (DF). Las plantas fueron cultivadas en invernadero utilizándose macetas de 5 litros conteniendo como sustrato arena. El invernadero contó con 8 lámparas de vapor de sodio de alta intensidad para lograr un fotoperíodo de 16 horas. Las plantas fueron regadas con solución nutritiva en el caso del tratamiento control (0 mM NaCl) o con la adición de 130 mM de NaCl a la solución nutritiva (en el caso del tratamiento salino).

Se realizaron riegos periódicos (cada 2 días) dejando percolar 2 veces y media el volumen de riego en las plantas salinizadas para asegurarse que la solución del sustrato contuviera 130 mM de NaCl. Además se midió la conductividad eléctrica del agua percolante para controlar que no se aumentara la concentración salina (la conductividad debió permanecer en 14 dS/m).

Se cuantificaron los siguientes parámetros:

*Cálculo de tasas relativas de elongación de plantas (TREPs después): Para calcular las TREPs se graficó el logaritmo natural de consecutivos valores de altura para cada planta en función de los °Cd y se ajustó una función lineal en un intervalo de tiempo comprendido luego de la salinización gradual (una semana). La comparación de las pendientes de estas funciones lineales entre plantas testigos y tratadas sirvieron para estimar la respuesta de los híbridos a los efectos tempranos de la salinidad (Rajendran y col., 2009).

Área foliar total por planta (AFT, en mm²): El área foliar final real para los 10 híbridos estudiados se midió utilizando un areafoliómetro portátil de la marca Li-Cor, modelo LI-3000®. Dicha medición se realizó en el total de las hojas al finalizar el experimento.

Acumulación de materia seca por planta (MS TOTAL, g): la materia seca total por planta se cuantificó al finalizar el experimento. Las raíces fueron lavadas del sustrato y, en conjunto con el resto de la parte aérea, las plantas fueron llevadas a estufa a 72 °C durante una semana. Posteriormente se registró el peso seco en gramos mediante la utilización de una balanza de precisión (0,0001 mg), marca OHAUS traveller®.

RESULTADOS

Cambios en las tasas relativas de elongación de plantas (TREPs después) por salinidad

Para el parámetro “TREPs después” hubo una disminución promedio por efecto de la salinidad del 18 %.

Los híbridos más sensibles o que más disminuyeron sus TREPs fueron: AG (-33%), SYN (-26%) y DK3970 (-23%). Contrariamente, los híbridos que más toleraron la disminución de este parámetro bajo salinidad (130 mM de NaCl) fueron: CF (-11%), NTO (-12%) y MG (-12%), (Figura 1).

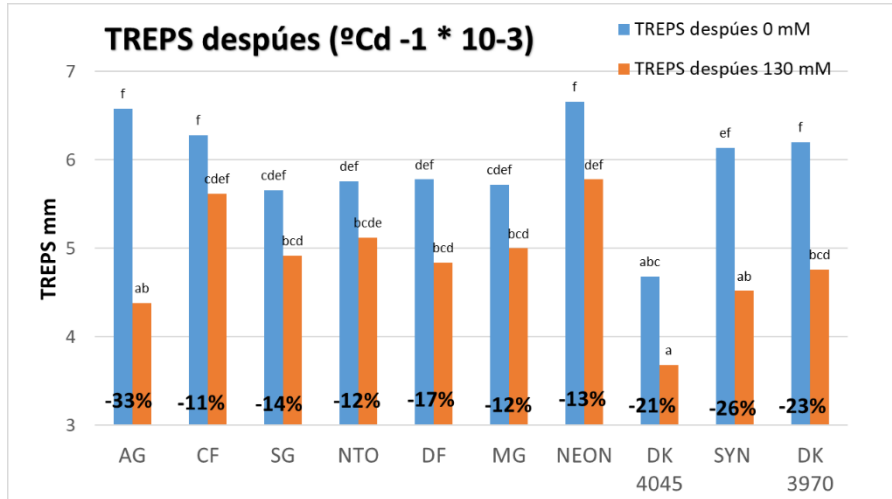


Figura 1. Tasas relativas de elongación de plantas (“TREPs después”) en 10 híbridos de girasol luego de finalizado el proceso de salinización. El experimento se realizó durante 27 días en invernadero. Letras diferentes implican diferencias de medias estadísticamente significativas entre híbridos (test LSD de Fisher, $p < 0,05$).

Cambios en el área foliar total por planta (AFT) por efecto de la salinidad

Para el parámetro AFT hubo una disminución promedio por efecto de la salinidad del 50 %. Los híbridos más sensibles o que más disminuyeron su AFT fueron: CF (-57%), Neón (-57%) y AG (-56 %). Los híbridos que más toleraron la salinidad (es decir, los que menor disminución de su AFT presentaron) fueron MG (-39%), DK4045 (-40%) y SG (-43%) (Figura 2).

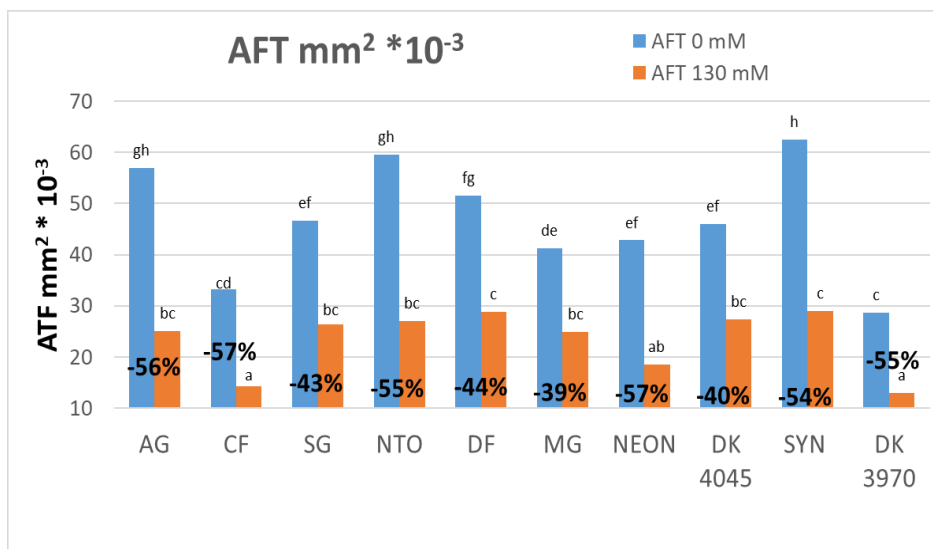


Figura 2. Cambios en el área foliar total por planta (AFT, mm^2) en 10 híbridos de girasol bajo situación control (0 mM NaCl) y bajo estrés salino (130 mM NaCl). El experimento fue conducido durante 27 días en invernadero. Letras diferentes implican diferencias estadísticamente significativas entre híbridos (test LSD de Fisher, $p < 0,05$).

Cambios en la acumulación de materia seca (MS TOTAL) por efecto de la salinidad

Para el parámetro MST TOTAL (materia seca total) hubo una disminución promedio del 54% a causa de la salinidad.

Los híbridos más sensibles fueron: NTO (-71%), SYN (-71%) y DK 3970 (-64%). Contrariamente u opuestamente, los híbridos que más toleraron la disminución de este parámetro bajo salinidad (130 mM de NaCl) fueron SG (-14%), DK4045 (-46%) y NEON (-50%)(Figura 3).

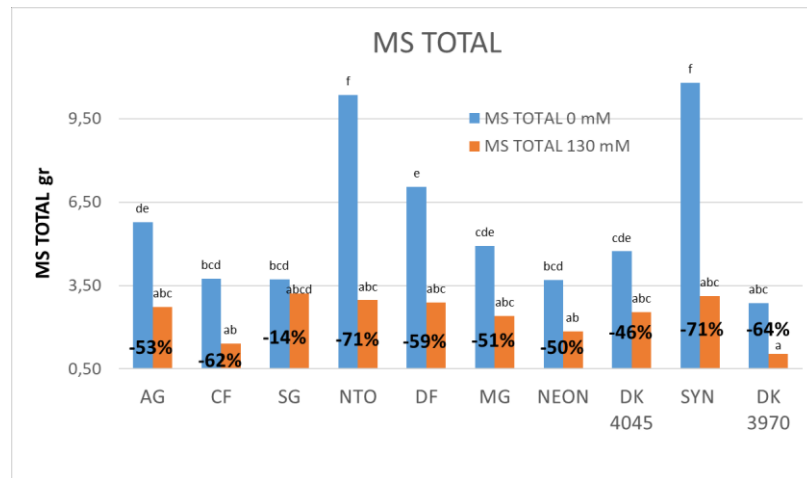


Figura 3. Acumulación de materia seca (MS TOTAL) en 10 híbridos de girasol bajo situación control (0 mM NaCl) y bajo estrés salino (130 mM NaCl). El experimento fue conducido durante 27 días en invernadero. Letras diferentes implican diferencias estadísticamente significativas entre híbridos (test LSD de Fisher, $p < 0,05$).

CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta los parámetros estudiados, no se pudo determinar una tendencia en cuanto a la presencia de híbridos tolerantes y sensibles a la salinidad. Por lo anterior, se realizó posteriormente un análisis de componentes principales teniendo tomando todos los parámetros medidos y se seleccionaron las variedades DK 4045 y Neón como “sensibles” y las variedades DF816 (DF) y Sungro (SG) como tolerante (Ver poster Nicolás M. Buttner).

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Bray, E.A. 2004. Genes commonly regulated by water-deficit stress in *Arabidopsis thaliana*. *Journal of Experimental Botany* 55: 2331–2341.

Céccoli, G.; Bustos, D.; Ortega, L.I.; Senn, M.E; Vegetti, A.; Taleisnik, E. 2015. Plasticity in sunflower leaf and cell growth under high salinity. *Plant Biology* 17: 41–51.

Rajendran, K.; Tester, M.; Roy, S.J. 2009. Quantifying the three main components of salinity tolerance in cereals. *Plant Cell Environ.* 32: 237-249.