

Comunicación corta

RESPUESTA INTERESPECÍFICA A LA SALINIDAD EN DOS ESPECIES DEL GÉNERO *Triticum*

L. Argente[✉] y L. M. González

ABSTRACT. The interspecific response to salinity at the early growth periods in two species from *Triticum* (*T. aestivum* and *T. durum*) under laboratory conditions, based on seed water absorption, growth, fresh and dry matter accumulation was evaluated. Results showed significative differences between species and varieties from the same species, standing out the varieties from *T. aestivum* species, that showed the highest salt-tolerance degree at the early periods of seedling growth.

Key words: salt tolerance, salinity, *Triticum*

RESUMEN. Se evaluó la respuesta interespecífica a la salinidad en los primeros estadios del crecimiento en las especies *T. aestivum* y *T. durum*, en condiciones de laboratorio, sobre la base de las variables absorción de agua por las semillas, el crecimiento y la acumulación de biomasa fresca y seca de las plántulas. Los resultados indicaron diferencias significativas entre especies y variedades de una misma especie, destacándose las variedades de la especie *T. aestivum*, por poseer los mayores índices de tolerancia a la salinidad en los primeros estadios del crecimiento de las plántulas.

Palabras clave: tolerancia a la sal, salinidad, *Triticum*

INTRODUCCIÓN

La salinidad de los suelos se presenta como un problema inevitable para la agricultura mundial; cerca del 20 % de la superficie del planeta está afectada por este problema y unos 20 millones de hectáreas de tierras cultivables se abandonan debido a los problemas de salinización y sodificación (1).

Ante esta situación, la selección de especies y variedades más tolerantes a este tipo de estrés, constituye una vía económica para la explotación de los suelos afectados, lo que presupone disponer de una amplia variabilidad genética que pueda ser usada con estos fines (2).

En general, las sales influyen sobre la germinación, el crecimiento y rendimiento de los cultivos, pero se ha observado una gran variabilidad en su respuesta, tanto dentro como entre las especies de un mismo género (3), lo que ha motivado el desarrollo de investigaciones para conocer las de mayor grado de tolerancia a la salinidad, con el propósito de aislar genes de tolerancia y usarlos en programas de hibridación, siempre que sea factible.

El trigo, una de las especies más antiguas cultivadas por el hombre, es un cultivo ampliamente difundido por todos los continentes. Cada día que pasa madura al menos una cosecha de este importante cereal (4), evidenciando la capacidad de crecer y producir en ambientes muy disímiles. En la actualidad, se está tratando de

incrementar la tolerancia del trigo, mediante la introgresión de algunos genes que controlan la exclusión iónica y una mayor discriminación K/Na en especies endémicas y silvestres, dado que por el área de siembra que ocupa el cultivo, pequeños incrementos de la tolerancia, a este tipo de estrés, tendrían una gran trascendencia económica (5).

Es objetivo de esta investigación evaluar la tolerancia a la salinidad en las especies *Triticum aestivum* y *Triticum durum*, sobre la base de las afectaciones de la germinación y el crecimiento de las plántulas.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se desarrolló en el laboratorio de Técnicas Nucleares del Instituto de Investigaciones Agropecuarias "Jorge Dimitrov" de la provincia Granma. Se tomaron 25 semillas de trigo de dos variedades de las especies *Triticum aestivum* (Cuba-C-2004 y 10TH) y *Triticum durum* (Idyn-18 y Eduyt-90), las cuales fueron puestas a embeber en placas Petri con 10 mL de una solución de cloruro de sodio (NaCl), ajustada a una conductividad eléctrica (CE) de 25 dS.m⁻¹; como control se utilizó agua destilada a una conductividad eléctrica de 0.02 dS.m⁻¹. Las placas fueron distribuidas mediante un arreglo experimental completamente aleatorizado, con tres repeticiones. La duración del primer ensayo (imbibición) fue de 24 horas. Se determinó el contenido de agua absorbida (IAA) por el método gravimétrico y se expresó en base fresca (6). Un ensayo similar fue montado pero usando papel de filtro en las placas para evaluar, a los siete días posteriores a la germinación, el crecimiento o altura de las plántulas (IAP) y longitud de la raíz (ILR), y la acumulación de biomasa fresca (IMF) y seca (IMS) de las plántulas. Los datos

L. Argente, Profesor Instructor de Matemática de la Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de Granma, carretera a Manzanillo, km 17 ½, Peralejo, Bayamo 85100 y Dr.C. L. M. González, Investigador Titular del Instituto de Investigaciones Agropecuarias "Jorge Dimitrov", Gaveta Postal 2140, Bayamo 85100, Granma, Cuba.

✉ leandris@udg.co.cu

fueron expresados en índices de tolerancia relativos al control a través de la fórmula propuesta (6):

$$\text{ITR (\%)} = 100 (\text{ITS}/\text{ITC})$$

donde ITS e ITC son los indicadores evaluados en las soluciones salinas y la solución control, respectivamente.

Luego de haber comprobado la normalidad de los datos, se realizó un análisis de varianza de clasificación simple y cuando existían diferencias entre las medias, se compararon por la prueba de MDS para un nivel de significación del 1 %, haciendo uso del paquete estadístico profesional STATISTICA, versión 6.0 para Windows 2000.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se pudo constatar la existencia de diferencias altamente significativas entre las dos especies y aún entre las variedades de una misma especie para las variables analizadas (Tabla I), indicando la existencia de variación genética intra e interespecífica para dicho carácter, un resultado importante para los mejoradores de trigo, ya que se considera que la tolerancia a la salinidad (3) es un carácter de magnitud finita y su mejoramiento presupone la existencia de niveles utilizables del germoplasma que se conserva en los bancos (6).

Tabla I. Índices de tolerancia relativos de las variables evaluadas, significación, error estándar y coeficiente de variación

Variedades	Especies	Variables estudiadas (25 dS.m ⁻¹)				
		IAA	IAP	ILR	IMF	IMS
CubaC-204	T. harinero	89.9 a	78.37a	91.63a	70.13a	77.19b
10TH ₃₂	T. harinero	84.30b	77.13b	89.61b	67.60b	83.08a
Eduyt ₁₆	T. duro	80.21c	60.12c	85.13d	63.17c	69.29c
Idyn ₁₈	T. duro	78.20d	57.28d	87.02c	67.21b	67.23d
ES		0.76	1.19	0.51	0.70	1.46
CV		4.21	5.14	3.17	4.68	7.15

Medias con superíndices iguales no difieren significativamente para $p \leq 0.01$

ES. Error estándar CV. Coeficiente de variación

Las variedades de la especie *Triticum aestivum* mostraron mayores índices de tolerancia a la salinidad, que las de *Triticum durum*, indicando una mayor tolerancia en esta especie, aspecto que ha sido señalado (7, 8, 9), los que indicaron que las variedades hexaploides (AABBDD), que en su mayoría conforman la especie *T. aestivum*, fueron más tolerantes que las tetraploides (AABB) y diploides (AA) y que el factor genético que controla la tolerancia a la salinidad puede estar localizado en el genoma D.

Al respecto, algunos han indicado (10, 11) que la resistencia de *T. aestivum* fue mapeada por un simple locus a lo largo del cromosoma 4 en el genoma D y ha sido llamado Kna1, el cual es el responsable de regular la acumulación de sodio en las hojas y la discriminación K/Na.

Por otra parte, en experimentos con *T. aestivum*, *T. durum* Desf, *T. turanicum* Jakubz y *T. ispahanicum* Heslot y los endémicos *T. dicoccoides* Aarans, *T. timofheevi* Zhuk, *T. spelta* y *T. turgidum* L., la primera especie mostró mayor grado de tolerancia a la salinidad, lo cual es atribuido a su gran distribución por todo el mundo y a que *T. aestivum* está conformada por una gran cantidad de variedades de diferentes procedencias ecólogo-geográficas, donde están presentes los suelos salinos (12).

Existen criterios sobre la tolerancia interespecífica del trigo a la salinidad (13), inclinándose más por la especie *T. durum*, basado en el estudio de diferentes caracteres morfológicos. Nosotros nos inclinamos por la primera hipótesis.

REFERENCIAS

- Royo, A. y Abió, D. Salt tolerance in *T. durum* wheat cultivars. *Japanese Journal of Crop Science*, 2002, vol. 63, no. 2, p. 158-163.
- Nonhebel, S. Effect of changes in temperature and CO₂ concentration on simulated spring wheat yields in The Netherlands climate change. *Japanese Journal of Crop Sciences*, 1997, vol. 24, no. 3, p. 311-329.
- Royo, A y Aragues, R. Establecimiento de nuevos índices de tolerancia de los cultivos a la salinidad: la cebada como caso de estudio. *Investigación Agraria. Producción y Producción Vegetal*, 2002, vol. 17, no. 3, p. 410-421.
- González, L. M. Aspectos generales sobre la tolerancia a la salinidad en las plantas cultivadas. *Cultivos Tropicales*, 2002, vol. 23, no. 2, p. 27-37.
- INTA. El cultivo del trigo/ INTA.- Buenos Aires:Ministerio de la Agricultura y Ganadería de la Nación, 1981. p. 95-120.
- González, L. M. y Ramírez, R. La absorción de agua por las semillas de arroz a altas concentraciones salinas como posible indicador de la tolerancia varietal. *Cultivos Tropicales*, 1999, vol. 20, no. 1, p. 31-34.
- Mano, Y. y Takeda, K. Genetic resources of salt-tolerance at germination and the seedling stage in wheat. *Japanese Journal of Crop Science*, 2001, vol. 70, no. 2, p. 215-220.
- Prazak, R. Salt-tolerance of *Triticum monococum* L., *Triticum dicocum* (s chank) Schubl., *Triticum durum* Desf and *Triticum eastivum* L. seedlings. *Journal of Applied Genetics*, 2001, vol. 42, no. 3, p. 289-292.
- Kumar, D. y Yadav, K. L. Salt tolerance of some induced mutants of DH 1553 wheat. *Indian Journal of Agricultural Science*, 1983, vol. 51, no. 7, p. 75-83.
- Dubcovsky, J. /et al./ Mapping of the K/na discrimination locus Kna1 in wheat. *Theoretical and Applied Genetics*, 2004, vol. 92, p. 448-454.
- Munns, R. /et al./ Genetic variation for improving the salt-tolerance of durum wheat. *Australian Journal of Agricultural Research*, 2003, vol. 51, no. 1, p. 69-74.
- Udovenko, G. V. Vías para elevar la productividad de las plantas cultivadas en suelos salinizados. *Ciencias de la Agricultura*, 1985, vol. 25, p. 77-84.
- Singh, K. P. y Singh, K. Stress physiological studies on seed germination and seedling growth of some wheat hybrids. *Indian Journal of Plant Physiology*, 1981, vol. 25, p. 180-186.

Recibido: 21 de abril de 2005

Aceptado: 1 de febrero de 2006