

Respuesta a condiciones de **sequía simuladas** durante la germinación de diversas **especies cespitosas**

por L. Varés¹, C. Iglesias¹, M. Díaz¹, D. Palmero¹, A. Mijares², S. Dalmau³

¹ Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola de Madrid.

² Ingeniero Técnico Agrícola. Asesor Técnico en Campos de Golf.

³ Ingeniero Agrónomo.

La tolerancia a la presión osmótica es una práctica común a nivel de laboratorio para evaluar de manera indirecta la resistencia a la sequía en función de la capacidad de germinación que presentan las semillas evaluadas cuando son regadas con soluciones salinas a diferentes concentraciones de solutos.

Las plantas pueden tomar agua del suelo siempre que el potencial hídrico del suelo sea mayor que el de la planta. A medida que la concentración de soluto (es decir, el número de partículas por soluto unidad de volumen de la disolución) aumenta, el valor de la presión osmótica se hace más negativa. Sin la presencia de otros factores que alteren el potencial hídrico, las moléculas de agua de las disoluciones se moverán desde lugares con poca concentración de soluto a lugares con mayor concentración de soluto. Cuando hay sequía, es decir, un tiempo prolongado de sequedad, las plantas sufren estrés por déficit hídrico. El efecto osmótico provocado por el exceso de solutos en el medio es fisiológicamente equiparable al de la falta de agua en el suelo.

Un método sencillo, que no requiere de equipos especializados para identificar semillas de buena calidad, y que permite a la vez evaluar el efecto del estrés hídrico es el empleo de ciertos compuestos, para simular bajo condiciones de laboratorio el estrés por sequía; entre estos compuestos los más usados son: manitol, glucosa, polietilén glicol (Pulsén et al 1980 y Laynez-Garsaball et al, 2007) Estas técnicas básicamente se basan en la premisa de que las plantas que se desarrollan a partir de semillas que pueden germinar en medios con bajos potenciales osmóticos mediante la absorción de agua en contra de un alto gradiente de presión serían tolerantes a la sequía.

No se conoce la razón de la tolerancia a la sal, pero evidencias indirectas indican su capacidad de ajustarse

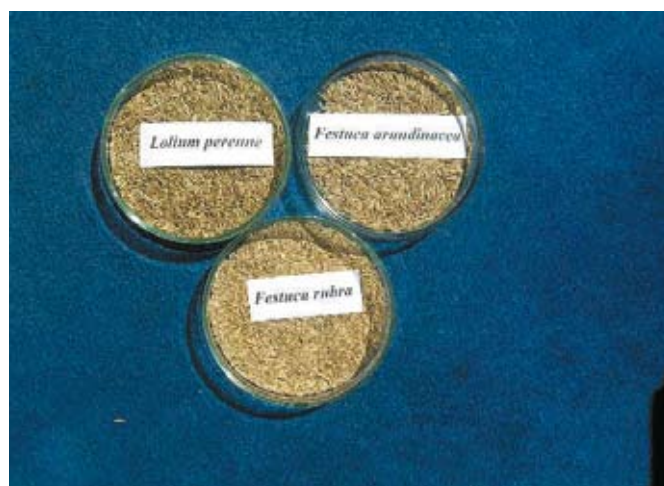
osmóticamente como resultado de la acumulación de solutos en las vacuolas (Vacher et al. 1994).

Experimentos con distintas concentraciones de ClNa en diferentes especies vegetales demuestran que un incremento ligero en la salinidad afecta a la germinación de las semillas (González et al. 1992 y González et al. 1994). La tolerancia a la salinidad por las plantas varía durante sus sucesivas etapas de crecimiento, aunque en general, la germinación, la emergencia y el crecimiento de la plántula son los periodos más críticos de un cultivo. El ambiente de las semillas en campo, se limita a la capa más superficial del suelo, cuya concentración de sal aumenta debido a la pérdida de agua por evapotranspiración y a la subida capilar desde horizontes más profundos (Horn, 1991)

Las plantas que crecen en ambientes salinos quedan afectadas por el estrés hídrico, debido a la escasa disponibilidad de agua en el suelo cuando aumenta el potencial de éste. La consecuencia de dichos condicionantes son la reducción del crecimiento de la raíz, y la demora en la explotación del suelo a mayor profundidad.

Objetivo

Evaluación de la respuesta al estrés hídrico durante la germinación de semillas de diferentes especies cespitosas mediante la determinación de su tolerancia a la presión osmótica.



LA TOLERANCIA A LA SALINIDAD POR LAS PLANTAS VARIA DURANTE SUS SUCESIVAS ETAPAS DE CRECIMIENTO



Materiales y métodos

- El material vegetal utilizado en esta investigación ha sido tres variedades semillas de variedades de césped: Lolium perenne, Festuca arundinacea y Festuca rubra.
- Para analizar el efecto de las variaciones en las concentraciones salinas (indirectamente la salinidad) sobre la germinación de semillas, se utilizaron distintas concentraciones de ClNa, hasta lograr potenciales hídricos correspondientes a las presiones osmóticas de: 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12 atmósferas.
- Se considero una semilla germinada con la aparición de la radícula.
- La determinación del poder de germinación se realizó siguiendo el procedimiento propuesto por la ISTA para los ensayos de germinación. Es decir, las semillas se depositaron sobre un pliego de papel de filtro grueso empapado en agua destilada para el testigo o en las disoluciones salinas preparadas con ClNa para alcanzar las presiones osmóticas de: 2, 4, 6, 8, 10 y 12 atmósferas.



- Sobre cada pliego se colocaron 100 semillas de cada una de las variedades ensayadas; a su vez, para cada variedad y cada presión osmótica ensayada se efectuó 4 repeticiones.
- Cada pliego con sus 100 semillas se cubrieron con un par de pliegos de papel de filtro delgado también previamente humedecidos en las disoluciones que se prepararon.
- El conjunto se enrolló sobre si mismo y se metió en una bolsa de plástico para evitar que se perdiera la humedad.
- Una vez marcadas las referencias, todos los rollos se metieron en cámara a temperatura controlada de 25°C, realizando la lectura de germinación a los 14 días.

Resultados y conclusiones

Los resultados obtenidos en este trabajo son los expresados en la tabla 1.

Especies	% Semillas germinadas					
	PO=0	PO=2	PO=4	PO=6	PO=8	PO=10
Lolium perenne	95	91	90	86	48	0
F. rubra	88	73	62	42	0	0
F. arundinacea	90	88	75	69	36	0

Tabla 1. Valores medios (de 4 repeticiones) expresados en % de semillas germinadas frente a distintas concentraciones salinas

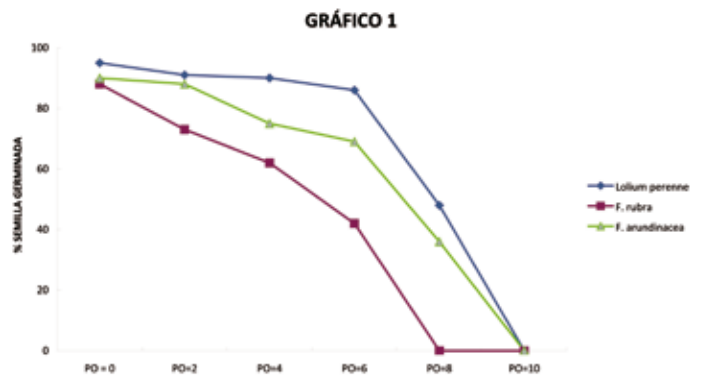


Gráfico 1. Grafica que relaciona diferentes porcentajes de germinación a diferentes presiones osmóticas, para cada una de las especies estudiadas.

De los datos de la tabla 1 y Gráfico 1, se deducen las siguientes conclusiones:

Lolium perenne, es la especie que muestra una mayor tolerancia a las concentraciones salinas y a la sequía, siendo

LOLIUM PERENNE, ES LA ESPECIE QUE MUESTRA UNA MAYOR TOLERANCIA A LAS CONCENTRACIONES SALINAS Y A LA SEQUÍA

LAS PLANTAS QUE CRECEN EN AMBIENTES SALINOS QUEDAN AFECTADAS POR EL ESTRÉS HÍDRICO

el porcentaje extremo (considerado el más desfavorable en el que aún existe germinación de semillas) de germinación del 48 % para una presión osmótica de 8 atmósferas. A continuación es F. arundinacea quién muestra mayor tolerancia a las concentraciones salinas muy adversas, siendo el porcentaje de germinación del 36% para una presión osmótica de 8 atmósferas.

Es F. rubra quien ocupa la tercera posición en cuanto a sensibilidad extrema a concentraciones salinas y sequía, siendo el porcentaje de germinación del 42%, para una presión osmótica de 6 atmósferas.

Para una presión osmótica de 10 atmósferas, el porcentaje de germinación observado en L. perenne y F. arundinacea es nulo; F. rubra muestra una mayor sensibilidad, ya que el porcentaje de germinación se anula antes, es decir, a una presión osmótica de 8 atmósferas.

El tanto por ciento de germinación es inferior al 50% en el caso de F. rubra para una presión osmótica de 6 atmósferas, mientras que en el caso de L. perenne y F. arundinacea el tanto por ciento de germinación es inferior al 50 % es para presión osmótica de 8 atmósferas.

Bibliografía

GONZALEZ, J.A. y PRADO, F.E. 1992. Germination in relation to salinity and temperature in *Chenopodium quinoa* Willd. *Agrochimica* XXXVI:101-108.
 GONZALEZ, J.A., DIZES, J. ESPINDOLA, G. y CASTILLO, C. 1994. La capacidad de ajuste osmótica en la quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.). *Agrosur* 22:20.
 HOORN, J.W.1991. Development of soil salinity during germination and seeding growth and effect on several crops. *Agricultural Water Management* 20:17-28.
 LAYNEZ-GARSABALL, J.A., MÉNDEZ, J.R., MAYZ-FIGUEROA, J. 2007. Seedling growth from three seed sizes of two corn (*Zea mays* L.) cultivars sowed in sand and watered with three osmotic and solutions of sucrose. *Idesia* (Chile) vol 25 no.1
 PULSEN, R.A. y THUATELL, G.W. 1980. Effect of osmotic around the roots on water uptake by maize plants. *Aus. S. Plant Physiol.* (7):27-34

ARENAS SILÍCEAS para la construcción y mantenimiento de campos de golf e instalaciones deportivas

Euroarce Río Piron

Ctra. SG. 332, km 9.6
 40470 Navas de Oro - Segovia
 Tel: 921 59 12 88 Fax: 921 12 41 37
 E-mail: euroarce@samca.com