

Comportamiento de la germinación de *Coursetia caribaea* en condiciones de estrés hídrico y salino

N. Arcos¹; M.E. Toselli^{1*}; R.F. Renolfi²

¹ Facultad de Agronomía y Agroindustrias, INDEAS, UNSE. Av. Belgrano 1912. Santiago del Estero.

² Estación Experimental Agropecuaria Santiago del Estero. INTA. Jujuy 850. Santiago del Estero.

* Autor de correspondencia: etoselli@unse.edu.ar

Palabras clave: *Coursetia caribaea*, leguminosa nativa, germinación, estrés hídrico y salino

Santiago del Estero es la provincia con mayor desarrollo ganadero en el NOA. La primera revolución en la ganadería chaqueña la produjo la implantación de pastos seleccionados y la segunda fue la introducción de leguminosas (Albrecht Glatzle, 2008). Los beneficios producidos por la asociación de gramíneas y leguminosas fueron estudiados por muchos investigadores (Albrecht Glatzle, 2008; Lamela *et al.*, 2009). En estas asociaciones pueden utilizarse leguminosas exóticas o nativas. Las especies nativas una vez establecidas, son autosustentables, lo que las convierte en una alternativa conveniente especialmente para zonas marginales a las que ha sido desplazada la ganadería. Entre las leguminosas nativas promisorias para la región chaqueña se menciona a *Coursetia caribaea*. En estas áreas de clima errático y seco, el reemplazo de pasturas exóticas requiere de semillas de especies nativas capaces de germinar y sobrevivir en condiciones de estrés. Entre los principales factores que condicionan el establecimiento de los cultivos en Santiago del Estero y el Chaco semiárido se encuentran el estrés hídrico y la salinidad, particularmente importantes cuando se trata de semillas pequeñas debido a su incidencia en las capas superficiales del suelo (Heshmat *et al.*, 2011). Tanto el estrés hídrico como el salino pueden reducir o inhibir la germinación (Afzali *et al.*, 2006; Shayghan y Sedghi, 2013; Pereira *et al.*, 2014) y su efecto sobre el establecimiento de las plántulas dependerá de la tolerancia de la especie. Para *Coursetia caribaea* existe muy poca información en relación a su respuesta a condiciones de estrés. El objetivo de este trabajo fue estudiar el comportamiento de la germinación de esta especie en condiciones de estrés hídrico y salino, con la finalidad de generar información básica necesaria para implantar la especie y predecir su potencial de utilización en nuevas áreas de cultivo.

Se utilizaron semillas provenientes de parcelas

experimentales (Campo Experimental FAyA – UNSE, 27° 47' S y 64° 16' O) cosechadas en abril de 2013. Las semillas fueron previamente escarificadas según Gramajo *et al.* (2012). Los efectos hídrico y salino sobre la germinación fueron estudiados utilizando soluciones de polietilenglicol 6000 (PEG) y NaCl, con igual potencial osmótico. Los potenciales osmóticos ensayados fueron 0 (agua pura); -0,2; -0,4; -0,6; -0,8 y -1,0 MPa. Las soluciones de PEG se prepararon según Michel y Kaufmann (1973) y las de NaCl según la ecuación de Van't Hoff. En todos los casos, los potenciales nominales fueron chequeados con osmómetro Vapro Modelo 5520 (Wescor). Se utilizaron 4 repeticiones de 25 semillas, en rollos de papel, embebidos en la solución correspondiente y distribuidos en un diseño en bloques al azar, considerando cada estante de la cámara de crecimiento como un block. Las semillas se incubaron a temperaturas alternas de 20-30 °C y 8 hs de fotoperíodo según ISTA (2012) para especies similares. El sustrato de germinación fue cambiado regularmente durante el ensayo para evitar el incremento en las concentraciones de NaCl y PEG. La germinación se registró diariamente como emergencia de radículas superiores a 2 mm. Se calculó el tiempo medio a germinación (T_{50}) según Brar y Stewart (1994), el índice de velocidad de germinación (IVG) según Maguire (1962) y se determinó el porcentaje de germinación final a los 16 días de inicio del ensayo. Los ensayos fueron repetidos 3 veces, los porcentajes de germinación transformados y los valores de T_{50} e IVG fueron analizados con ANAVA y test de diferencia de medias de Newman-Keuls (Infostat, 2004).

El PEG tuvo un efecto más inhibitorio que el NaCl sobre el porcentaje de germinación final y la velocidad del proceso. A todos los potenciales ensayados, el NaCl no modificó la germinación final (Figura 1) mientras que potenciales osmóti-

cos de -0,8 y -1 MPa generados por PEG afectaron drásticamente el porcentaje de semillas germinadas produciendo una reducción en el mismo del orden del 60 y 90% respectivamente. La velocidad de germinación expresada por el T_{50} y el IVG fue afectada por ambos osmolitos. Debido a que hubo interacción entre sustrato utilizado y potencial osmótico, se desglosó el análisis para cada sustrato (Tabla 1). El T_{50} (días) aumentó significativamente a partir de -0,6 MPa producidos por NaCl y de -0,4 MPa en PEG. A potencial osmótico de -1 MPa, esta variable no pudo ser calculada ya que en algunas repeticiones no se produjo germinación. La velocidad de germinación expresada como IVG (semillas germinadas día⁻¹) disminuyó significativamente a partir de -0,4 y -0,1 MPa generados por NaCl y PEG respectivamente, mostrando además, mayor sensibilidad como variable indicadora del efecto hídrico y salino.

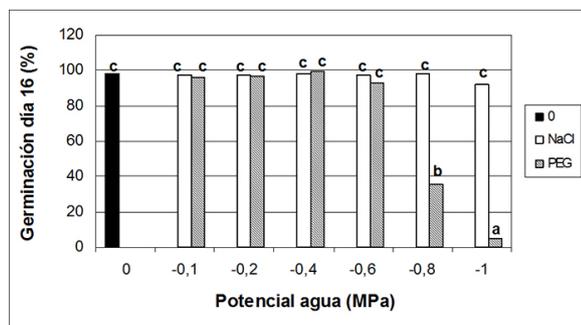


Figura 1. Efectos del potencial osmótico y sustrato utilizado (agua, PEG o NaCl) sobre el porcentaje de germinación final de semillas de *Coursetia caribaea*, incubadas a 20-30 °C y 8 h de fotoperíodo. Letras diferentes entre barras indican diferencias significativas ($p < 0,05$).

Tabla 1. Velocidad de germinación expresada como T_{50} e IVG de semillas de *Coursetia caribaea*, incubadas a 20-30 °C y 8 h de fotoperíodo, según el potencial osmótico y sustrato utilizado.

Potencial osmótico (MPa)	T_{50} (días ⁻¹)		IVG (germinadas día ⁻¹)	
	NaCl	PEG	NaCl	PEG
0	2,40 a	2,40 a	12,11 a	12,11 a
-0,1	2,45 a	2,79 a	11,03 a	9,40 b
-0,2	2,67 a	3,00 a	10,45 a	8,62 b
-0,4	3,10 a	4,01 b	8,43 b	6,71 c
-0,6	3,69 b	5,31 c	7,04 b	4,75 d
-0,8	4,73 c	7,16 d	5,52 c	1,41 e
-1	---	---	3,57 d	0,16 e

El comportamiento de la germinación de las semillas de *C. caribaea* observado en este trabajo es similar a lo informado para otras especies de

los géneros *Matricaria* (Afzali *et al.*, 2006), *Trifolium* y *Sorghum* (Shayghan y Sedghi, 2013), *Raphanus* y *Senna* (Pereira *et al.*, 2014), en las cuales el estrés hídrico inducido por soluciones de PEG produjo mayores reducciones en porcentaje y velocidad de germinación que el estrés generado por NaCl. A diferencia del PEG, el NaCl puede atravesar la membrana celular, pudiendo en consecuencia, contribuir al ajuste osmótico (Afzali *et al.*, 2006), mecanismo que confiere tolerancia tanto al estrés hídrico como salino, lo que podría explicar el mejor comportamiento observado en las semillas incubadas en NaCl.

Los resultados permiten concluir que se trata de una especie promisoriosa por su tolerancia a condiciones de estrés hídrico y salino, característica que le otorgaría ventajas competitivas para su implantación en esas condiciones.

Referencias bibliográficas

- Afzali S. F., Hajabbasi M. A., Shariatmadari H., Razmjoo K., Khoshgofarmanesh A.H. (2006). Comparative adverse effects of PEG-or NaCl- induced osmotic stress on germination and early seedling growth of a potential medicinal plant *Matricaria chamomilla*. Pak. J. Bot., 38:1709-1714.
- Albrecht Glatzle. (2008). Gramíneas y leguminosas para el Chaco: adaptación, potencialidades. Sitio Argentino de Producción Animal. En: http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pasturas_cultivadas_megatermicas/116-Nac-06-AlbrechtGlatzle.pdf (consulta: junio 2014).
- Brar G. S., Stewart B.A. (1994). Germination under controlled temperature and field emergence of 13 *Sorghum* cultivars. Crop Sci., 34:1336-1340.
- Gramajo Y., Toselli M. E., Casenave E. C., Renolfi R. F. (2012). Caracterización y manejo de las semillas de *Coursetia caribaea* var. ochroleuca, forrajera nativa del monte con potencial para el NOA. XXIX Jornadas Científicas Asociación de Biología de Tucumán. 17-19 de octubre. Tucumán, Argentina. pp. 70.
- Heshmat O., Saeed H. A., Fardin K. (2011). The improvement of seed germination traits in canola (*Brassica napus* L.) as affected by saline and drought stress. Journal of Agricultural Technology, 7:611-622.
- InfoStat. (2004). InfoStat version 2004. Grupo InfoStat, FCA. Universidad Nacional de Córdoba. Argentina.
- ISTA. (2012). International Rules for Seed Testing. International Seed Testing Association (Eds). Bassersdorf. Switzerland.
- Lamela L., López O., Sánchez T., Díaz M., Valdés R. (2009). Efecto del sistema silvopastoril en el comportamiento productivo de vacas Holstein. Pastos y Forrajes, v.32 n.2.
- Maguire J. D. (1962). Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. Crop Science. 2: 176-177.

Michel B.E., Kaufmann M.R. (1973). The osmotic potential of polyethylene glycol 6000. *Plant Physiol.*, 51:914-916.

Pereira M. R. R., Martins C. Ch., Martins D., da Silva R. J.N. (2014). Estresse hídrico induzido por soluções de PEG e de NaCl na germinação de sementes de nabica e fedegoso. *Biosci. J.*, Uberlandia, 30:687-696.

Shayghan S., Sedghi S. (2013). Effects of polyethylene glycol and NaCl on seed germination do forage. *Journal of Biology and today's world*, 2:275-283.