

# CALIDAD FISIOLÓGICA DE SEMILLAS ALMACENADAS DE *Eryngium horridum* Malme, DE DISTINTOS SITIOS DE LA PROVINCIA DE ENTRE RÍOS

LALLANA, Victor Hugo

Cátedra de Fisiología Vegetal.  
Facultad de Ciencias Agropecuarias, UNER.  
C.C. 24, 3100 Paraná, Entre Ríos

## Resumen

El objetivo es evaluar la calidad fisiológica de semillas de *E. horridum* almacenadas en dos condiciones de temperatura, mediante pruebas de germinación y viabilidad por tetrazolio. Se trabajó con lotes de semillas provenientes de 7 sitios de la provincia de Entre Ríos, Argentina, mantenidas a temperatura ambiente (TA) 11 a 21 °C- y en heladera frío 4 ±1 °C-, durante 12 y 17 meses momento en que se efectuaron ensayos estándar de germinación con alternancia de temperatura (20-30 °C) y luz (900 Lux-8 h). Se determinó el número de semillas germinadas, muertas y frescas. Entre los 12 y los 17 meses de almacenamiento ocurrieron cambios significativos en los porcentajes de germinación según la condición, con valores siempre superiores en la condición frío. Se observó una alta proporción de semillas no viables para la condición de conservación a TA vs. frío en ambos ensayos. La conservación de semillas en frío fue efectiva durante 17 meses para mantener la viabilidad de las semillas y la germinación en su máxima expresión. La longevidad de las semillas almacenadas a TA puede superar el año.

Palabras clave:

Longevidad, viabilidad, tetrazolio

# PHYSIOLOGICAL QUALITY OF *Eryngium horridum* Malme SEEDS LOTS STORED FROM DIFFERENT SITES IN THE PROVINCE OF ENTRE RÍOS

## Summary

---

The aim is to evaluate, using germination and tetrazolium viability tests, the physiological quality of *E. horridum* seeds stored under two different temperature conditions. The work was carried out with seed lots from seven different sites in the province of Entre Ríos, Argentina and they were kept under environment conditions, 11° C to 21°C, and in fridge conditions, 4 °1° C, during 12 and 17 months respectively when standard germination tests were performed with temperature (20-30 °C) and light (900 Lux-8 h) alternation. The number of dead, fresh and germinated seeds was determined. Significant changes occurred in germination percentages according to the condition after 12 and 17 month storage being the higher values under the cold condition. A high proportion of non viable seeds for storing under environment condition vs. cold condition were observed in both trials. Cold seed storing was effective during 17 months to keep seed viability and germination in its higher capacity. Longevity of seeds stored under environment condition can be longer than a year time.

Key words:

Longevity, viability, tetrazolium

## Introducción

*E. horridum* es una maleza perenne, común en campos naturales del centro norte de Entre Ríos, cuya presencia disminuye la receptividad ganadera de los mismos. Se reproduce sexual y asexualmente y cada planta puede producir más de 40000 semillas (Elizalde et al., 1998). Estudios preliminares (Lallana y Maidana, 1992 y Maidana y Lallana, 1992) establecieron que el mejor sustrato para la germinación de esta especie es el papel y la condición más favorable para superar la dormición de las semillas resultó ser la

combinación del factor luz con alternancia de temperatura. La viabilidad de las semillas es relativamente corta, decayendo a cero a los 9 meses de almacenada, según un ensayo realizado con semillas colectadas en el Dpto. Paraná (Maidana y Lallana, 1992).

El objetivo fue evaluar la calidad fisiológica de semillas de *E. horridum* almacenadas en dos condiciones de temperatura, mediante pruebas de germinación y viabilidad por tetrazolio.

## Materiales y Métodos

Las semillas cosechadas en febrero de 2001 en 7 sitios de la provincia de Entre Ríos, fueron almacenadas en condiciones de laboratorio - temperatura ambiente TA- (11-21 °C) y en heladera -Frío- (4 ±1 °C). Los sitios (S) S1, S2 y S4 corresponden al centro norte de la provincia, el S7 al Dpto. Paraná y los S8, S10 y S11 al sur de la provincia (Dpto. Gualeguay y Gualeguaychú). Se realizaron dos ensayos estándar de germinación (12 y 17 meses desde la cosecha) en cámara con alternancia de temperatura (20-30 °C) y 8 h de fotoperíodo (900 Lux). Se empleó un diseño completamente aleatorizado. Cada unidad experimental estuvo constituida por 50 semillas con 4 repeticiones. Las semillas fueron dispuestas entre papel de germinación humedecido, arrollado y colocado en posición vertical dentro de un vaso plástico con 4 divisiones. El primer recuento de semillas germinadas fisio-

lógicamente se efectuó a los 10 días y luego cada 3 días hasta completar 41 días a la finalización del ensayo, momento que se efectuaron recuentos de semillas muertas y frescas según ISTA (1996). En las semillas frescas de cada ensayo, se efectuó la prueba de tetrazolio para determinar el porcentaje de semillas viables empleando una solución de la sal al 0,01 % y expuestas las semillas cortadas durante 6 h a 40 °C (Lallana, 2003). Los resultados de la prueba de germinación se expresaron como porcentaje de plántulas normales, semillas muertas y frescas. A su vez, dentro de esta última se expresaron como semillas viables y no viables. Previo al análisis estadístico los valores absolutos de porcentaje fueron transformados en  $\arcsen x/100$ . Se efectuó comparación de "t" para medias apareadas (TA vs. frío) para cada sitio y fecha de ensayo.

## Resultados y Discusión

En el ensayo de los 12 meses los valores de germinación presentaron diferencias significativas entre las dos condiciones de almacenamiento en todos los sitios, con excepción de los S4 y S11 (Tabla 1). En la categoría de semillas muertas no hubo diferencias entre las dos condiciones, excepto para los S1 y S8, y en la categoría de semillas frescas los sitios S1, S7 y S8 presentaron diferencias significativas, el resto no (Tabla 1).

En el ensayo de los 17 meses la germinación presentó diferencias significativas entre las dos condiciones de almacenamiento en todos los sitios, con excepción del S2 y S11 (Tabla

1). En la categoría de semillas muertas no hubo diferencias significativas, excepto en el S8 y en la categoría de semillas frescas todos los sitios comparados presentaron diferencias significativas, excepto el S2.

Comparando los resultados de los dos ensayos se observó que las semillas almacenadas en frío presentaron en ambas fechas mayores porcentajes de germinación, respecto a la otra condición de almacenamiento, siendo mayor la diferencia a los 17 meses (Fig: 1a,b,c,d). La diferencia porcentual promedio fue de 51,29 % y 70,90 % para los 12 y 17 meses, respectivamente, a favor del

almacenamiento en frío (Tabla 1). Las diferencias observadas se atribuyen al mejor estado de conservación de las semillas almacenadas en frío.

La proporción media de semillas frescas fue relativamente alta entre las semillas conservadas a TA comparado con las conservadas en frío (Tabla 1), mientras que la proporción de semillas muertas fue similar, por lo cual la diferencia se estableció en el porcentaje de semillas viables dentro de la categoría frescas (Tabla 2). Se observó un alto porcentaje de semillas no viables para la condición de conservación a TA vs. frío en ambos ensayos (Tabla 2), lo cual indicaría un mayor grado de deterioro de las membranas celulares, entre otros eventos celulares deletéreos. En las semillas conservadas en frío hubo un bajo número de semillas frescas y dentro de éstas una baja proporción de no viables (Tabla 2).

Entre los 12 y los 17 meses de almacenamiento ocurrieron cambios significativos en los porcentajes de germinación según la condición. Los S1, S2, S8 y S11 mantuvieron valores similares entre ambas fechas, el resto disminuyó significativamente a más del 50 % en la segunda fecha respecto a la primera para las semillas almacenadas a TA, mientras

que en las almacenadas en frío, si bien todos los sitios aumentaron el porcentaje de germinación entre la primera y segunda fecha, sólo los sitios S8 y S11 lo hicieron significativamente (Tabla 1). La diferencia entre ambas fechas y condiciones de almacenamiento puede explicarse por el efecto del frío en la conservación de las estructuras seminales y del embrión, lo cual permitió que un alto porcentaje de semillas viables a los 12 meses (Tabla 2), pudiera superar la dormición y aumentar la germinación a los 17 meses (Tabla 1 y 2).

La conservación de semillas en frío ( $4 \pm 1^\circ\text{C}$ ) fue efectiva durante 17 meses para mantener la viabilidad de las semillas y la germinación en su máxima expresión o incluso aumentarla significativamente como en los sitios S8 (+144%) y S11 (+62%). Bajo las condiciones de almacenamiento en frío se logró mantener la calidad fisiológica de las semillas y superar la dormición. Se demostró que la longevidad de las semillas almacenadas a TA de *E. horridum* es mayor a 9 meses, período establecido por Maidana y Lallana (1992), pudiendo superar el año. A los 17 meses las semillas de los S1, S7 y S10 disminuyeron la germinación a cero prácticamente, pero las de los otros sitios continuaron germinando.

Tabla 1:  
Valores probabilísticos de la prueba de "t" de medias apareadas entre semillas de *E. horridum* almacenadas a temperatura ambiente (TA) y en frío, durante 12 y 17 meses desde cosecha y comparación entre los valores de germinación bajo las dos condiciones de almacenamiento. Las últimas dos filas indican los valores promedios de los 7 sitios para cada categoría y condición.

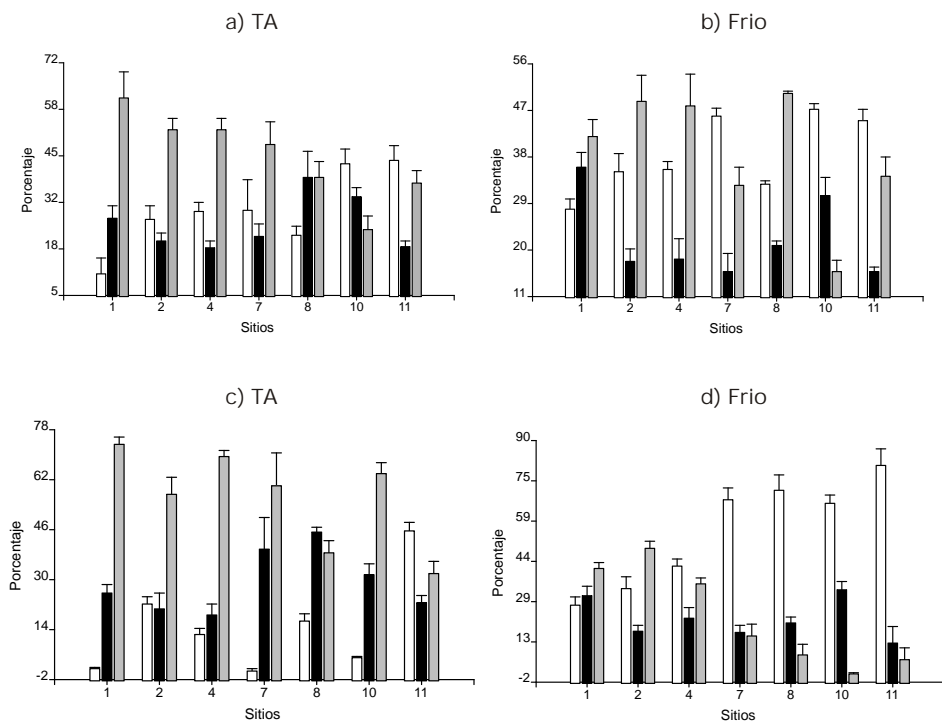
Sitios	Germinación							
	12 meses - TA vs. Frío			17 meses - TA vs. Frío			12 vs. 17 meses	12 vs. 17 meses
	G	M	F	G	M	F	TA	Frío
S1	0,00*	0,00*	0,00*	0,00*	0,40 ns	0,00*	0,39 ns	0,38 ns
S2	0,03*	0,21 ns	0,20 ns	0,09 ns	0,54 ns	0,33 ns	0,08 ns	0,98 ns
S4	0,08 ns	0,80 ns	0,32 ns	0,00*	0,50 ns	0,00*	0,00*	0,19 ns
S7	0,00*	0,07 ns	0,01*	0,00*	0,12 ns	0,04*	0,04*	0,08 ns
S8	0,00*	0,00*	0,01*	0,00*	0,00*	0,00*	0,81 ns	0,00*
S10	0,00*	0,45 ns	0,07 ns	0,00*	0,72 ns	0,00*	0,00*	0,09 ns
S11	0,14 ns	0,07 ns	0,52 ns	0,06 ns	0,26 ns	0,01*	0,26 ns	0,02*
Media TA	19	29	51	16	29	56		
Media Frío	39	22	39	55	22	23		

Referencias: G, germinación; M, semillas muertas; F, semillas frescas; ns, no significativo; \* significativo ( $p < 0.05$ ).

Tabla 2:  
Número absoluto y valores medios de semillas viables (V) y no viables (NV) por tetrázolo dentro de la categoría de semillas frescas (V + NV) de los ensayos de germinación a los 12 y 17 meses de la cosecha (Fig. 1, a,b,c,d) de semillas de *E. horridum* de siete sitios de la provincia de Entre Ríos. TA: temperatura ambiente.

Sitios	12 meses				17 meses			
	TA	TA	Frío	Frío	TA	TA	Frío	Frío
S1	52	26	33	10	29	30	26	16
S2	52	4	48	2	32	17	39	10
S4	46	12	43	5	29	28	30	7
S7	25	39	31	2	8	43	13	3
S8	21	7	51	0	14	24	7	2
S10	16	9	11	5	3	50	0	1
S11	40	0	32	1	9	25	6	1
Media	36	13,86	35,57	3,57	17,71	31	17,29	5,71

Figura 1:  
Porcentajes promedio y desvío estándar (barras transversales) de semillas germinadas (barra blanca), muertas (barra negra) y frescas (barra gris) de siete lotes de semillas de *Eryngium horridum* de la provincia de Entre Ríos, almacenadas a temperatura ambiente (TA) y en frío durante 12 (a, b) y 17 meses (c, d)



## Bibliografía

---

ELIZALDE, J.H.I.; ROCHI, G.; LALLANA, M. del C. y V.H. LALLANA. 1998. Esfuerzo reproductivo de *Eryngium paniculatum* Cav. et Domb. ("caraguatá"). RCA. Rev. cient. agropecu. 2:21-28.

INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION (ISTA). 1996. International Rules for Seed Testing. Rules Zürich, Switzerland. 335 p.

LALLANA, V.H. 2003. Reproducción sexual de *Eryngium horridum* Malme en pastizales naturalizados de Entre Ríos. Tesis Doctoral, 220 p. (en evaluación).

LALLANA, V.H. y A. MAIDANA. 1992. Evaluación de las condiciones de germinación de *Eryngium paniculatum* Cav. et Domb. ("Caraguatá"). Actas XIX Reunión Argentina de Fisiología Vegetal. Córdoba, Argentina. p. 155-56.

MAIDANA, A. y V.H. LALLANA. 1992. Longevidad de semillas de *Eryngium paniculatum* Cav. et Domb. ("Caraguatá"). Actas XIX Reunión Argentina de Fisiología Vegetal. Córdoba, Argentina. p. 153-54.