

VIABILIDAD Y GERMINACION EN *TRACHYPOGON PLUMOSUS* (POACEAE)

VIABILITY AND GERMINATION IN *TRACHYPOGON PLUMOSUS* (POACEAE)

Nathalie Suárez y Zdravko Baruch

*Dpt. Estudios Ambientales, Universidad Simón Bolívar
Apartado 89000 - Caracas 1080, Venezuela*

RESUMEN

La inversión de recursos para la reproducción en *Trachypogon plumosus* es relativamente alta. Sin embargo, se ha reportado una baja germinación de las semillas y una ausencia casi total de plántulas en el campo. En este trabajo se determinó la viabilidad y los efectos de la escarificación mecánica sobre la germinación de *T. plumosus* encontrándose un porcentaje de espiguillas fértiles de $14.8 \pm 1.8\%$ y una viabilidad en las mismas de $92.7 \pm 1.6\%$. El porcentaje de germinación fue $27.2 \pm 5.5\%$ en tres semanas y se incrementó a $59.2 \pm 10.4\%$ cuando la semilla se escarificó mecánicamente. Estos resultados sugieren que la ausencia de plántulas de origen seminal en el campo no es consecuencia del bajo potencial de germinación en *T. plumosus*.

PALABRAS CLAVE: Escarificación, germinación, gramíneas, semillas, *Trachypogon plumosus*, viabilidad.

ABSTRACT

Reproductive effort in *Trachypogon plumosus* is relatively high. However, germination is low and seedling establishment in the field is rare. We studied viability, germination and the effects of mechanical scarification on seeds of *T. plumosus*. Only $14.8 \pm 1.8\%$ of the spikelets had caryopses and these had $92.7 \pm 1.6\%$ viability. Germination was $27.2 \pm 5.5\%$ after three weeks and increased to $59.2 \pm 10.4\%$ after mechanical scarification. These results suggest that the absence of seedlings in the field is not caused by low germination potential in *T. plumosus*.

KEY WORDS: Scarification, germination, grasses, seeds, *Trachypogon plumosus*, viability.

INTRODUCCION

Trachypogon plumosus (Humb. & Bonpl.) Nees es una de las gramíneas dominantes en las sabanas no inundables de Venezuela. Crece formando macollas densas y perennes, su metabolismo fotosintético es de tipo C_4 y su rango de distribución altitudinal abarca desde el nivel del mar en los Llanos hasta los 1.900 m s.n.m. en la Cordillera de la Costa (Ramia 1967, Baruch *et al.* 1989).

La reproducción de *T. plumosus* ocurre a mediados de la época de lluvias (julio-septiembre), característica de la mayoría de las plantas de la sabana, lo cual se ha relacionado con la presencia de suficientes recursos para la reproducción además de presentar la aparente ventaja adaptativa de disminuir los riesgos de la sequía y de los efectos del fuego (Sarmiento y Monasterio 1983). La reproducción asexual por rizomas que se dividen y originan individuos separados es también

importante (Silva y Ataroff 1985). La inversión de recursos en la reproducción sexual es de 24% del peso seco total de la planta (Baruch *et al.* 1989), aun cuando este alto porcentaje de biomasa no parece estar siendo utilizado efectivamente en reproducción puesto que el número de espiguillas con cariopsis, la germinación y la presencia de plántulas en el campo reportadas anteriormente fueron muy bajas (Silva y Ataroff 1985, Baruch *et al.* 1989).

El objetivo de este trabajo es determinar la viabilidad y germinación en *T. plumosus* y los efectos de la escarificación mecánica sobre la germinación.

MATERIALES Y METODOS

Las espigas maduras fueron colectadas en una población de *T. plumosus* en las sabanas cercanas a Caicara del Orinoco, Edo. Bolívar (7° 37' N; 66° 10' W) en septiembre 1993. El clima de la zona es biestacional con una precipitación anual de 1.563 mm, una evaporación potencial de 2.242 mm y una temperatura media anual de 28 °C. Los suelos son franco-arenosos con pH 4,7 y de baja fertilidad. En el laboratorio, las espigas fueron secadas al aire, limpiadas y se separaron las espiguillas. Los experimentos se realizaron cuatro meses después de la cosecha.

A partir de la masa total de espiguillas limpias, se seleccionaron aleatoriamente 30 réplicas de 100 espiguillas cada una y se cuantificó el porcentaje de estas que poseían cariopsis. Seguidamente, se seleccionaron aleatoriamente 6 réplicas de 100 espiguillas con cariopsis y se les determinó la viabilidad con la prueba del tetrazolio y posteriormente por la prueba del índigo-carmín (Lakon 1949, en Abdul-Baki y Anderson 1972; Booth y Hendry 1993).

Paralelamente, se seleccionaron aleatoriamente 5 réplicas de 100 espiguillas perfectas cada una para las pruebas de germinación. Los tratamientos consistieron en: i) escarificar manualmente las espiguillas para eliminar las glumas, las lemmas y la palea sin dañar el embrión, ii) abrir parcialmente la cubierta de la cariopsis sin eliminar las glumas,

las lemmas y la palea pero permitiendo la exposición del embrión y iii) control con semillas intactas. Antes de comenzar el experimento de germinación, todas las espiguillas y cariopsis fueron lavadas con hipoclorito de sodio al 2% y embebidas por ½ h en agua destilada. Posteriormente, fueron colocadas en cápsulas de Petri con papel de filtro humedecido con agua destilada y sometidas a un fotoperíodo de 12/12 horas luz/oscuridad, temperatura máxima y mínima de 31/21 °C y una radiación fotosintéticamente activa de 330 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$.

Los análisis estadísticos para los porcentajes de germinación durante la primera, segunda y tercera semana de experimentación fueron realizados con un ANOVA de una vía y posteriormente se aplicó una prueba LSD (Sokal y Rohlf 1969). Se consideraron significativas las diferencias cuando $p < 0,05$.

RESULTADOS Y DISCUSION

Se encontró $14,8 \pm 1,82\%$ de espiguillas fértiles con cariopsis con una viabilidad de $92,7 \pm 1,63\%$. Esto se traduce en un 13,7 % de espiguillas con potencial para la germinación. Estos resultados son comparables con los reportados por Silva y Ataroff (1985) quienes obtuvieron una proporción de espiguillas con cariopsis de 17% y un porcentaje de cariopsis viables de 63% para un total de 10,7% de espiguillas con potencial para la germinación. Sin embargo, en cuanto a la germinación, existe una amplia y clara diferencia entre los porcentajes obtenidos aquí para el control (20–27%; Figura 1) y la ausencia total de germinación señalada por Silva y Ataroff (1985) bajo condiciones de laboratorio similares a las utilizadas en este estudio.

Las diferencias en viabilidad y germinación entre dos poblaciones de *T. plumosus*, una localizada al oeste de los Llanos venezolanos en el Edo. Barinas (Silva y Ataroff 1985) y otra al sur en Caicara del Orinoco, son explicables puesto que los niveles de germinación de una especie muy pocas veces son constantes de un año a otro o de una localidad a otra. Las variaciones climáticas locales y la intensidad de las prácticas humanas a

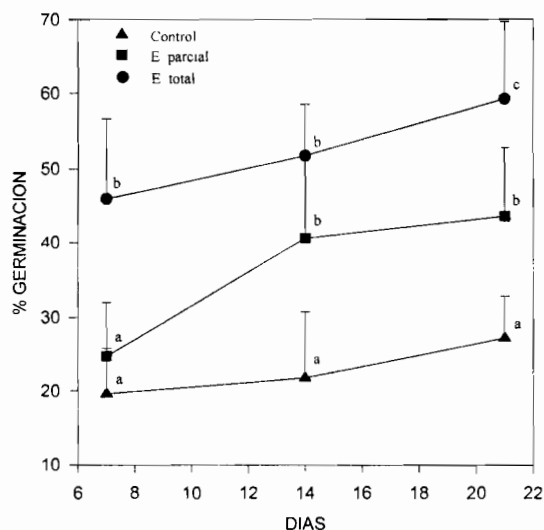


Figura 1. Efecto de la escarificación total y parcial sobre el porcentaje de germinación en *T. plumosus*. En cada medición, letras diferentes señalan diferencias estadísticamente significativas a $p < 0,05$; ($n = 5$).

las que se vean sometidas (fuego y pastoreo en el caso de la sabana) pueden afectar sustancialmente la producción y maduración de semillas y su grado de latencia de un lugar a otro (Haggas *et al.* 1987).

En cuanto a la escarificación, los tres tratamientos muestran diferencias significativas a la tercera semana de iniciado el experimento, pero desde la primera semana, la germinación de semillas totalmente escarificadas fue significativamente mayor que en los otros tratamientos (Figura 1). La eliminación de las glumas, las lemmas y la palea aumenta tanto la velocidad como el porcentaje de germinación en *T. plumosus*. Resultados similares fueron encontrados por Tothill (1977) en la gramínea *Heteropogon contortus*. Allí, sin embargo, la efectividad de la escarificación disminuyó con la edad de la semilla. Se ha tratado de explicar el efecto promotor de la escarificación por la eliminación de inhibidores de la germinación (Mayer y Poljakoff-Mayber 1975). Sin embargo, esto parece ser exclusivo de condiciones de laboratorio, puesto que en una simulación de condiciones de campo los efectos de la escarificación fueron opuestos a los obtenidos en el laboratorio (Tothill 1977). De hecho, la cubierta es de vital importancia

para preservar la viabilidad de la semilla y los efectos inhibitorios podrían ser neutralizados por el suelo o mantenidos por la baja sobrevivencia de las cariopsis cubiertas en el suelo. (Mayer y Poljakoff-Mayber 1975). La presencia de sustancias inhibitorias en la cubierta de *T. plumosus* es poco probable ya que espiguillas tratadas con ácido giberélico no mostraron aumentos en la germinación (Simoes y Baruch, resultados no publicados). Probablemente, los efectos de las glumas, las lemmas y la palea sean mecánicos, impidiendo el desarrollo de la radícula o limitando el intercambio gaseoso (Mott 1974, Mott y Tynan 1974, Martin 1975, Mayer y Poljakoff-Mayber 1975, Hagoa 1976).

Es difícil suponer que en condiciones de campo pueda ocurrir la escarificación total de las semillas de *T. plumosus* como en este experimento y tenga lugar un porcentaje de germinación aproximado del 60%, pero una escarificación parcial por efecto del fuego, o por descomposición de las cubiertas seminales es más probable. La alta viabilidad y un porcentaje de germinación relativamente alto por efecto de la escarificación parcial, permiten esperar la ocurrencia de la germinación de *T. plumosus* en condiciones naturales aunque la especie tenga una baja proporción de espiguillas con cariopsis. Sin embargo, la presencia de plántulas en el campo es extremadamente rara (Silva y Ataroff 1985, Baruch *et al.* 1989), por lo que es probable una alta pérdida de semillas y mortalidad de plántulas. Es posible especular que la depredación de las semillas y plántulas por aves e insectos y la desecación de las plántulas por el viento y la alta demanda evaporativa en la sabana podrían ser las causas de la ausencia de plántulas de *T. plumosus*. Son necesarios estudios más detallados de dinámica poblacional para aclarar la paradoja del alto esfuerzo reproductivo y potencial de germinación y la rareza de plántulas de *T. plumosus* encontradas en condiciones naturales.

Literatura Citada

ABDUL-BAKI, A.A. y J.D. ANDERSON. 1972. Physiological and biochemical deterioration. En: T.T.

- Kozłowski (ed.). Seed biology. Academic Press, London, pp 300–311.
- BARUCH, Z., A.B. HERNÁNDEZ y M.G. MONTILLA. 1989. Dinámica del crecimiento, fenología y repartición de biomasa en gramíneas nativas e introducidas de una sabana neotropical. *Ecotropicos* 2: 1–13.
- BOOTH, R.E. y G.A.F. HENDRY. 1993. Seed viability and germination. En: G.A.F. Hendry y J.P. Grime (eds.) *Methods in comparative plant ecology: a laboratory manual*. Chapman and Hall, London. pp 11–13.
- HAGGAS, L., R.W. BROWN y R.S. JOHNSTON. 1987. Light requirement for seed germination of Payson sedge. *Journal of Range Management* 40: 180–184.
- HAGOA, M.W. 1976. Germination and dormancy of *Themeda australis*, *Danthonia* spp., *Stipa bigeniculata* and *Bothriochloa macra*. *Australian Journal of Botany* 24: 319–327.
- MARTIN, C.C. 1975. The role of glumes and gibberellic acid in dormancy of *Themeda triandra* spikelets. *Oecologia Plantarum* 33: 171–176.
- MAYER, A.M. y A. POLJAKOFF-MAYBER. 1975. *The germination of seeds*. Pergamon Press, 2nd ed. Oxford.
- MOTT, J.J. 1974. Mechanisms controlling dormancy in the arid zone grass *Aristida contorta*. I. Physiology and mechanisms of dormancy. *Australian Journal of Botany* 22: 635–645.
- MOTT, J.J. y P.W. TYNAN. 1974. Mechanisms controlling the dormancy in the arid zone grass *Aristida contorta*. II. Anatomy of the hull. *Australian Journal of Botany* 22: 647–653.
- RAMIA, M. 1967. Tipos de sabanas en los Llanos de Venezuela. *Boletín de la Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales* 112: 264–288.
- SARMIENTO, G. y M. MONASTERIO. 1983. Life forms and phenology. En: F. Bourliere (ed.) *Tropical Savannas. Ecosystems of the World Vol. 13*. Elsevier, Amsterdam. pp 79–108.
- SILVA, J. y M. ATAROFF. 1985. Phenology, seed crop and germination of coexisting grass species from a tropical savanna in western Venezuelan. *Oecologia Plantarum* 6: 41–51.
- SOKAL, R.R. y F.J. ROHLF. 1969. *Biometry*. W.H. Freeman and Company, San Francisco.
- TOTHILL, J.C. 1977. Seed germination studies with *Heteropogon contortus*. *Australian Journal of Ecology* 2: 477–484.