

Nota técnica:

Efecto de métodos químicos de escarificación sobre la germinación de seis gramíneas forrajeras tropicales.

Effect of chemical scarify methods on the germination of six tropical grasses.

Joviniano Farfá¹
Luiraf García-Aguilar¹
Baldomero González¹

Resumen

En la Facultad de Agronomía de La Universidad del Zulia, se condujo un trabajo de investigación durante dieciocho días, con el objeto de evaluar el efecto de métodos químicos de escarificación sobre la germinación de las semillas de las gramíneas forrajeras tropicales: *Panicum maximum* cv. Tobiata, *Panicum maximum* cv. Centenario, *Panicum maximum* cv. Tanzania, *Brachiaria humidicola*, *Brachiaria brizantha* y *Brachiaria decumbens*, evaluando al mismo tiempo la efectividad de los métodos empleados. Así mismo se determinaron algunas características físicas de las semillas, tales como: peso de semillas, longitud, espesor, pureza, impurezas y valor cultural. El diseño de experimentos utilizado, consistió en un completamente aleatorizado con tres repeticiones. Los tratamientos aplicados fueron: Acido Sulfúrico por 5 min (TA), Acido Sulfúrico por 10 min (TB), Nitrato de Potasio al 0.2% por 5 min (TC), Nitrato de Potasio al 0.2% por 5 min + Acido Sulfúrico por 5 min (TD), y un testigo (TE). Los resultados obtenidos indican que existen diferencias significativas ($P < .05$) para los efectos de tratamiento, no existiendo diferencias en cuanto a los géneros, especies ni para los efectos cuadráticos. Las semillas no tratadas junto con las semillas bajo el tratamiento TC mostraron los más altos porcentajes de germinación (24.44 y 20.67 respectivamente); seguidas por los tratamientos TD, TA y TB, con 12.89; 12.22 y 8.22%, respectivamente. En lo concerniente a las características físicas y calidad de las semillas procedentes de una casa comercial, se tiene que éstas no cumplen con los requisitos mínimos de calidad para la comercialización de semillas de especies forrajeras en la Sub-región Andina según Decisión 193 de la Junta del Acuerdo de Cartagena.

Palabras claves: Escarificación, gramíneas tropicales, semillas.

Recibido el 27-03-95 • Aceptado el 19-09-95

1. Postgrado de Producción Animal. Facultad de Agronomía. La Universidad del Zulia. Apartado 15205. Maracaibo, Venezuela.

Abstract

In the Agronomy Faculty of Zulia University, was conducted an experimental work during eighteen days, in order to evaluate the effect of chemical methods of scarify over germination of the seeds of the tropical grasses: *Panicum maximum* cv. Tobiata, *Panicum maximum* cv. Centennial, *Panicum maximum* cv. Tanzania, *Brachiaria humidicola*, *Brachiaria brizantha* and *Brachiaria decumbens*, evaluating at the same time the efficiency of the applied methods. Also they were assessed some physical characters physics of the seeds, such as: seeds weight, length, thickness, purity, impurities and cultural value. The experimental desing used, was completely randomized with three replications. The treatments were: Sulphuric Acid by 5 min (TA), Sulphuric Acid by 10 min (TB), Potassium Nitrate to the 0.2% by 5 min (TC), Potassium Nitrate to the 0.2% by 5 min + Sulphuric Acido by 5 min (TD), and control tratament (TE). The results obtained showed that exist differences ($P < .05$) to the treatment effects, without differences with respect to genera, species non cuadratic effects. The seeds not treated together with the low seeds under the treatment TC showed the higher germination percentages (24.44 and 20.67 respectively), continued by the treatment TD, TA and TB, with 12.89, 12.22 and 8.22%, respectively. Concerning the physicals characteristic and quality of the available seeds from a commercial house, we have that these do not fill with the minimal quality requirements for the commercialization of good seed grasses in the Andean Sub-region according to Decision 193 Board of the Agreement of Cartagena.

Key words: Scarify, tropical grasses, seeds.

Introducción

La producción de semillas de gramíneas forrajeras normalmente constituye una actividad secundaria o marginal dentro de la explotación ganadera, a la cual se le aplica poca inversión y técnicas muy deficientes.

En Venezuela, esta producción generalmente se realiza en forma empírica y consiste en dejar semillar los potreros en ciertas épocas del año, recolectando las semillas mediante cortes de las paniculas maduras o directamente del suelo. El resultado, es un producto de baja pureza física, con

alto contenido de arena, piedras, materiales extraños, partes de plantas y un bajo contenido de cariósides llenas. Este aspecto, aunado a un porcentaje relativamente bajo de germinación en las gramíneas forrajeras, hace necesario el establecimiento de mecanismos o métodos que permitan mejorar dicha condición, asegurando un buen establecimiento del pastizal.

El objetivo de este trabajo es evaluar el efecto de métodos de escarificación química sobre la germinación de seis gramíneas forrajeras tropicales: *Panicum*

maximum cv. Tobiata, *Panicum maximum* cv. Centenario, *Panicum maximum* cv. Tanzania, *Brachiaria*

humidicola, *Brachiaria brizantha* y *Brachiaria decumbens*.

Materiales y métodos

El ensayo se llevó a cabo en un área anexa al Laboratorio de Bioquímica de la Facultad de Agronomía de La Universidad del Zulia. Las especies empleadas fueron:

1. *Panicum maximum* cv. Tobiata.
2. *Panicum maximum* cv. Centenario.
3. *Panicum maximum* cv. Tanzania.
4. *Brachiaria humidicola*.
5. *Brachiaria brizantha*.
6. *Brachiaria decumbens*.

Las semillas evaluadas provienen de una casa comercial, siendo éstas no certificadas.

Se aplicaron cuatro tratamientos de escarificación química y un testigo, empleando un diseño Completamente Aleatorizado con un Arreglo Factorial 6x5 con tres repeticiones, según el modelo aditivo lineal siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + E_{ij}$$

Y_{ij} = Observación del i-ésimo tratamiento.

μ = Media general de la población.

T_i = Efecto del i-ésimo tratamiento.

E_{ij} = Error general asociado con el i-ésimo tratamiento.

donde:

$i = 1, 2, 3, 4, 5$

Los tratamientos empleados fueron:

TA = Acido Sulfúrico por 5 min

TB = Acido Sulfúrico por 10

min

TC = Nitrato de Potasio al 0.2% por 5 min

TD = Nitrato de Potasio al 0.2% por 5 min + Acido Sulfúrico por 5 min

TE = Testigo

Las semillas tratadas se agruparon en número de 25 y se colocaron en cápsulas de petri, totalizando cinco cápsulas por especie y por repetición, recibiendo riego diario, aplicando aproximadamente 6 gotas de agua por cápsula. Luego de contadas, las semillas germinadas fueron eliminadas y registrados dichos resultados.

Paralelamente a las pruebas de germinación se realizó un estudio de las características físicas y de calidad de las semillas, tales como: peso de semillas, longitud, espesor, pureza, impurezas y valor cultural.

El valor cultural de la semilla se determinó a través de la fórmula:

$$VC = \frac{\% \text{ de pureza} * \% \text{ de germinación}}{100}$$

El ensayo experimental se inició el día 02/02/94 y finalizó el 20/02/94, para un total de 18 días.

Los datos se evaluaron mediante un análisis de varianza y las comparaciones entre las medias de los tratamientos y de las especies, se realizaron mediante la prueba de Tukey.

Resultados y discusión

En el cuadro 1, se aprecian los porcentajes promedios de germinación para las especies evaluadas bajo los diferentes tratamientos aplicados. Los resultados obtenidos muestran diferencias significativas ($P < .05$) para los efectos de tratamiento, no existiendo diferencias estadísticas en cuanto a las especies ni para los efectos cuadráticos.

Las semillas no tratadas junto con las semillas bajo el tratamiento TC mostraron los mas altos porcentajes de germinación (24.44 y 20.67 respectivamente), seguidas por los tratamientos TD, TA y TB, con 12.89, 12.22 y 8.22 %, respectivamente.

Las respuestas obtenidas se asemejan a las citadas por Rodríguez *et al.* (8), donde semillas de *Brachiaria humidicola* fueron tratadas químicamente con nitrato de potasio, ácido glibérico y ácido sulfúrico. Estos autores determinaron que ninguno de los tratamientos contribuyó a romper con la latencia de las semillas. Así mismo, dado que dentro de los tratamientos quimicos predominó el TC,

estos resultados coinciden con los reportes de Nava y Neva (6) y Olivera y Mastrocola (7) quienes aplicando nitrato de potasio (0.2 %) y ácido sulfúrico en semillas de varias gramíneas forrajeras tropicales, concluyeron que el primero favorecía la germinación de las semillas, mientras que el ácido sulfúrico fue letal en algunos casos.

Contradictoriamente, se señalan los trabajos de Ferrer y Zuluaga (3); quienes trataron semillas del pasto *Hiparrhenia rufa* con ácido sulfúrico al 25, 0 y 75%, obteniendo que la concentración de 50% resultó ser el tratamiento más efectivo. De la misma forma, Fusagri (4) indica que en semillas de los pastos *B. humidicola* y *B. decumbens* se ha duplicado y hasta cuadruplicado el porcentaje de germinación con tratamientos de ácido sulfúrico concentrado, por períodos de 5 a 20 min. McLean y Grof (5) reseñan que el efecto de los métodos químicos de escarificación en gramíneas con respecto al porcentaje de germinación son favorables para algunas especies y desfa-

Cuadro 1. Promedios de germinación de las semillas de gramíneas.

Especie	Tratamientos					Medias
	TA	TB	TC	TD	TE	
1	4.00	10.67	24.00	14.67	29.33	25.60 ^a
2	9.33	4.00	26.67	5.33	34.67	16.33 ^a
3	14.67	9.33	10.67	8.00	8.00	10.13 ^a
4	2.67	6.67	13.33	9.33	16.00	16.00 ^a
5	22.67	4.00	37.33	25.33	38.67	16.27 ^a
6	20.00	14.00	12.00	14.67	20.00	9.60 ^a
Medias	12.22 ^{bc}	8.22 ^c	20.67 ^{ab}	12.89 ^{bc}	24.44 ^a	

Cuadro 2. Características físicas y calidad de semillas de las especies evaluadas

Esp.	# de Sem./kg	Long. (mm)	Espesor (mm)	Sem. Pura (g)	Impurezas (g)	% Pureza	%Germ. Val. Cult.
1	4859	3.4	1.0	203.1	796.8	20.31	5.19
2	4861	3.1	1.0	208.3	791.7	20.83	3.44
3	4866	2.9	1.0	226.7	773.3	22.67	2.30
4	3040	5.0	2.0	704.1	295.9	70.41	11.26
5	1051	5.0	2.2	222.2	777.7	22.20	3.61
6	1593	4.8	2.0	518.5	481.5	51.85	4.98

Cuadro 3. Requisitos mínimos de calidad para la comercialización de semillas de especies forrajeras en la Subregión Andina.

Especie	Semilla Pura	Germinación	Semilla Pura
Nombre científico	(%)	(%)	Germinable (%)
<i>Andropogon gayanus</i>	25	20	5.0
<i>Dichantium aristatum</i>	40	20	8.0
<i>Avena sativa</i>	95	75	71.2
<i>Dactylis glomerata</i>	80	70	56.0
<i>Poa pratensis</i>	80	70	56.0
<i>Poa annua</i>	80	70	56.0
<i>Cenchrus ciliaris</i>	50	40	20.0
<i>Brachiaria decumbens</i>	50	25	12.5
<i>Brachiaria humidicola</i>	50	20	10.0
<i>Brachiaria ruziziensis</i>	60	25	15.0
<i>Phalaris tuberosa</i>	70	50	35.5
<i>Festuca</i> sp.	90	70	63.0
<i>Melinis minutiflora</i>	30	20	6.0
<i>Panicum maximum</i>	40	25	10.0
<i>Hyparrhenia rufa</i>	25	20	5.0
<i>Lolium</i> spp.	75	70	52.5
<i>Chloris gayana</i>	40	25	10.0
<i>Sorghum</i> spp.	95	75	71.2
<i>Cynodon</i> spp.	70	40	28.0
<i>Hordeum vulgare</i>	95	75	71.2
<i>Zea mays</i>	95	80	76.0
<i>Phleum pratense</i>	70	50	35.0

vorables para otras. De hecho, la aplicación de ácido sulfúrico redujo gradualmente la viabilidad de la semilla de *Brachiaria mutica*, pero incrementó la germinación de la semilla de *Brachiaria ruziziensis* cuando se realizaron pruebas de escarificación. La misma tendencia es reiterada por Andrade y Vaughan (1), donde, las aplicaciones de ácido sulfúrico concentrado durante 20 min resultaron eficaces en el *Paspalum notatum*, siendo perjudicial para las semillas de *Panicum ramosum*.

Al hacer referencia a los por-

centajes de germinación de las especies estudiadas, se tiene que aún cuando no hubo diferencias significativas entre éstas, se aprecia una superioridad de la especie 1 (25.60%) sobre el resto de las gramíneas.

En lo concerniente a las características físicas y calidad de las semillas, se resumen en el cuadro 2 los resultados de dichas evaluaciones. En la misma, se observa que la especie 4 muestra el más alto valor cultural (11.26), presentando la especie 3, el valor más bajo (2.30). Según los resultados obtenidos, las

semillas evaluadas no cumplen con los requisitos mínimos de calidad para la comercialización de semillas de especies forrajeras en la Sub-

región Andina según Decisión 193, Junta del Acuerdo de Cartagena (cuadro 3) citado por Bernal (2).

Conclusiones

Las semillas no tratadas mostraron superioridad sobre los tratamientos químicos de escarificación, en cuanto a la germinación de las semillas de las gramíneas: *Panicum maximum* cv. Tobiata, *Panicum maximum* cv. Centenario, *Panicum maximum* cv. Tanzania, *Brachiaria humidicola*, *Brachiaria brizantha* y *Brachiaria decumbens*.

La aplicación de ácido sulfúrico concentrado durante 10 min sobre las semillas de las gramíneas forrajeras resultó ser el tratamiento con el menor porcentaje de

germinación.

Entre los tratamientos con ácido sulfúrico concentrado por 5 min, nitrato de potasio (0.2%) durante 5 min y sus combinaciones no se observaron diferencias significativas.

Las semillas utilizadas en este ensayo no cumplen con los requisitos mínimos de calidad para la comercialización de semillas de especies forrajeras de la Sub-región Andina según Decisión 193 de la Junta del Acuerdo de Cartagena.

Literatura citada

1. Andrade, R. y C., Vaughan. 1980. Avaliação de sementes firmes em pensacola bahia e milheto. En: Resúmenes analíticos sobre pastos tropicales. Vol. V. # 1. 1983. pag 29.
2. Bernal, J. 1991. Pastos y forrajes tropicales. Producción y manejo. Publicaciones Banco Ganadero. 2° edición. 544 pp.
3. Ferrer, H. y R., Zuluaga. 1978. Efectividad de varios tratamientos químicos y físicos para romper el período de reposo de semillas de pasto puntero *Hiparrhenia rufa*, (Nees) Stapf. Tesis. En: Resúmenes analíticos sobre pastos tropicales. Vol VI. # 1. CIAT. 1984. pp. 28.
4. Fundación Servicio para el Agricultor. 1986. Pastos. Serie Petróleo y Agricultura. Ed. Fusagri. 112 pp.
5. Mclean, D. y B. Grof. 1968. Effect treatments on *Brachiaria mutica* and *B. ruziziensis*. En: Resúmenes analíticos sobre pastos tropicales. Vol 1. CIAT. 1979. pp. 113.
6. Nava, V. y A. Neva. 1988. Germinación y viabilidad de la semilla de Zacate Klein 75 *Panicum coloratum* L. bajo diferentes tratamientos de escarificación. In Herbage Abstracts. Vol 60. Tomo 1. 1990. pp. 228.
- 7.- De Olivera, P.R.P. y M.A., Mastrocola. 1983. Viabilidad de la semilla de *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schwickent. In Herbage Abstracts. Vol 56. Tomo 1. 1986. pp. 332.
- 8.- Rodríguez, J.D., M. A. Delachave, S.D. Rodríguez, J.F. Piedras, O.B.N. Gaeti. 1986. Effects of different methods of breaking seed dormancy of *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweickert. In Herbage Abstracts. Vol 59. Tomo 1. 1989. pp. 69.