

EFFECTO DEL AGUA CALIENTE EN LA GERMINACION DE DIEZ ESPECIES ARBOREAS

Odalys Toral y Yolanda González

Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey"
Matanzas, Cuba

En un diseño totalmente aleatorizado con arreglo factorial y diez réplicas se estudió el efecto del agua caliente sobre la germinación de las semillas de 10 especies arbóreas: *Bauhinia acuminata*, *Leucaena leucocephala* cv. Cunningham, *Guazuma ulmifolia*, *Erythrina poeppigiana*, *Erythrina indica*, *Cassia arcoirirs*, *Bauhinia purpurea*, *Cassia grandis*, *Albizia lebbeck* y *Albizia saman*. Los tratamientos fueron: sin tratar (control) e inmersión de las semillas en agua a 80°C durante 2 minutos antes de montar la prueba de germinación. Se obtuvo una interacción altamente significativa ($P < 0,001$) entre las especies y los tratamientos aplicados a las semillas. La inmersión en agua a 80°C durante 2 minutos produjo incrementos significativos en la germinación de las especies *B. acuminata*, *L. leucocephala* cv. Cunningham, *C. arcoirirs*, *E. poeppigiana*, *A. lebbeck* y *A. saman*, así como una disminución de este indicador en las especies *G. ulmifolia*, *C. grandis* y *E. indica*. Se concluye que la inmersión en agua a 80°C durante 2 minutos solamente fue efectiva para 6 de las especies estudiadas.

Palabras claves: Germinación, tratamiento de semillas, especies arbóreas

The effect of hot water upon seeds germination on ten trees species: *Bauhinia acuminata*, *Leucaena leucocephala* cv. Cunningham, *Guazuma ulmifolia*, *Erythrina poeppigiana*, *Erythrina indica*, *Cassia arcoirirs*, *Bauhinia purpurea*, *Cassia grandis*, *Albizia lebbeck* and *Albizia saman* was studied in a randomized complete design with factorial arrangement and replicated ten times. The treatments were: without treatment (control) and seeds immersion in water at 80°C for 2 minutes before germination test. A significant interaction ($P < 0,001$) among species and the treatments applied to seeds was obtained. The 2 minutes immersion at 80°C of *B. acuminata*, *L. leucocephala* cv. Cunningham, *C. arcoirirs*, *E. poeppigiana*, *A. lebbeck* and *A. saman*, caused an important increase on seeds germination, as well as a diminution on *G. ulmifolia*, *C. grandis* and *C. indica* species indicator. It is concluded that 2 minutes immersion in water at 80°C it is only available for 6 of the studied species.

Additional index words: Germination, seeds treatment, trees species

Debido a la versatilidad de usos que poseen y su utilidad como complemento de la calidad forrajera, las leguminosas arbustivas son significativamente importantes, por lo que se debe considerar su incorporación en los sistemas de producción (Gutteridge y Shelton, 1993).

Un método de propagación de estas especies es a través de sus semillas, aunque estas presentan, en general, un bajo porcentaje de germinación como resultado de la dureza de sus tegumentos, lo cual constituye una barrera para el intercambio gaseoso y el pasaje del agua hacia el embrión, aun en condiciones óptimas para su germinación (Bryant, 1985).

Esta característica se puede atenuar mediante una escarificación previa. En este sentido, algunos investigadores han recomendado diversos tratamientos para el reblandecimiento de las semillas, entre ellos el uso de agua a 80°C durante 3 minutos (Rodríguez, Eguiarte y Hernández, 1985) o entre 2 y 6 minutos (Cooksley y Paton, 1982).

En el presente trabajo se estudió el comportamiento germinativo de 10 especies arbóreas después de la inmersión de las semillas en agua a 80°C durante 2 minutos.

MATERIALES Y METODOS

Tratamientos y diseño. Se empleó un diseño de clasificación simple con arreglo factorial y diez réplicas para estudiar los siguientes tratamientos: semillas sin tratar (control) e inmersión de las semillas en agua a 80°C durante 2 minutos antes de montar la germinación. Las especies estudiadas fueron: *Cassia grandis*, *Cassia arcoiris*, *Leucaena leucocephala* cv. Cunningham, *Bauhinia purpurea*, *Bauhinia acuminata*, *Albizia saman*, *Albizia lebbeck*, *Guazuma ulmifolia*, *Erythrina indica* y *Erythrina poeppigiana*.

Procedimiento. Las semillas procedían de colectas efectuadas en el Jardín Botánico de Cienfuegos y de áreas de producción de la EEPF "Indio Hatuey"; el secado de estas se realizó bajo techo. La germinación fue montada en bolsas de polietileno negro, sobre un sustrato compuesto por un 70 % de suelo Ferralítico Rojo y un 30 % de cachaza. Cada bolsa constituyó una réplica donde se colocaron tres semillas (recién cosechadas).

Mediciones. Se midió el por ciento de germinación, para lo cual se realizaron los conteos cada 3 días hasta los 21 días de sembradas. Las comparaciones entre las medias se hicieron mediante la prueba de rango múltiple (Duncan, 1955). Todos los valores en por ciento fueron transformados según $\text{sen}^{-1} \sqrt{\%}$ y retransformados posteriormente.

RESULTADOS Y DISCUSION

El comportamiento de la germinación (tabla 1) demostró que hubo una inter-acción altamente significativa ($P < 0,001$) entre las especies y los tratamientos aplicados a las semillas; el mejor valor (100 %) se presentó en *B. purpurea* sin tratar, que no difirió de *C. grandis* sin tratar (90,8 %) ni de *L. leucocephala* cv. Cunningham tratada (94,6 %). Sin embargo, *B. purpurea* tratada mostró la menor germinación (0 %), lo que demuestra que sus semillas no presentaron dormancia postcosecha y hubo una afectación completa de sus embriones al emplear el agua a 80°C durante 2 minutos.

También hubo una afectación severa en *E. indica* y *C. grandis*, y en menor grado en *G. ulmifolia*, las cuales presentaron una disminución en la germinación al sumergirlas en agua a 80°C (-31,8; -13,7 y -7,3 %, respectivamente); ello demuestra que el grado de latencia varió entre las especies, debido a las diferencias en la permeabilidad de las membranas seminales, aspecto que está gobernado genéticamente (Khan, 1982). Así,

Soto Pinto (1996) informó que al escarificar semillas de la arbórea *Cassia tiphodea*, el mejor tratamiento fue el agua caliente a 93°C; mientras que en *Cassia tormentosa* el óptimo fue 85°C/3'. Este autor señaló además que en *C. tiphodea* las temperaturas menores a 80°C no promovieron su germinación; mientras que en *C. tormentosa* las superiores a 85°C la deprimieron.

En el presente estudio se apreció además que las restantes especies mostraron una respuesta positiva al tratamiento, con incrementos de la germinación en el siguiente orden: *L. leucocephala* cv. Cunningham, *B. acuminata*, *C. arcoiris*, *A. saman*, *E. poeppigiana* y *A. lebeck* (+67,3; +53,5; +48,2; +42,5; +33,1 y +13,9 %, respectivamente).

La mayoría de las semillas de las leguminosas arbóreas se caracterizan por poseer dormancia física o fisiológica. Algunos autores (Halliday y Nakao, 1984) consideran necesario, en muchos casos, la escarificación física o química para obtener altas germinaciones. González y Mendoza (1995) demostraron que el empleo del agua a 80°C entre 2 y 60 minutos fue favorable para la germinación de *L. leucocephala* cv. Cunningham; esta práctica se había recomendado para las semillas de leguminosas volubles (González, 1991) y también en las de *A. lebeck* (González, 1998).

Se concluye que el tratamiento a las semillas recién cosechadas con agua a 80°C durante 2 minutos resultó efectivo para las especies *L. leucocephala* cv. Cunningham, *B. acuminata*, *C. arcoiris*, *A. saman*, *E. poeppigiana* y *A. lebeck*.

Tabla 1. Comportamiento de la germinación en las especies estudiadas (%).

Especies	Semillas no tratadas	Semillas tratadas	Variación (%)
<i>Bauhinia acuminata</i>	25,8 ^{def} (30,51)	79,3 ^{bc} (62,98)	+53,5
<i>Leucaena leucocephala</i> cv. Cunningham	27,3 ^{def} (31,5)	94,6 ^{ab} (76,5)	+67,3
<i>Guazuma ulmifolia</i>	34,6 ^{cdef} (36,0)	27,3 ^{def} (31,5)	-7,3
<i>Erythrina poeppigiana</i>	41,1 ^{cd} (39,87)	74,2 ^{bc} (59,46)	+33,1
<i>Cassia arcoiris</i>	11,2 ^{fg} (19,57)	59,4 ^{bcd} (50,45)	+48,2
<i>Albizia lebeck</i>	65,5 ^{bcd} (54,0)	79,4 ^{bc} (63,0)	+13,9
<i>Bauhinia purpurea</i>	100 ^a (90,0)	0 ^g (0)	-100
<i>Albizia saman</i>	22,9 ^{def} (28,56)	65,4 ^{bcd} (53,99)	+42,5
<i>Cassia grandis</i>	90,8 ^{ab} (72,35)	77,1 ^{bc} (61,39)	-13,7
<i>Erythrina indica</i>	47,2 ^{cdef} (43,39)	15,4 ^{efg} (23,09)	-31,8
ES Int. ±	8,41 ^{***}		

a,b,c,d,e,f,g Medias con superíndices no comunes difieren a P<0,05 (Duncan, 1955)

*** P<0,01

() Valores transformados

REFERENCIAS

BRYANT, J.A. 1985. Seed physiology. Londres. Edward Arnold TIB Studies in Biology No. 165. 76 p.

- COOKSLEY, D.G. & PATON, C.J. 1982. Viability of *Leucaena leucocephala* seed after storage. **Australian Seed Science Newsletter**. 8:58
- GONZALEZ, YOLANDA. 1991. Estudio del efecto del almacenamiento sobre la germinación de cuatro leguminosas. Informe final de etapa de investigación. EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 12 p. (Mimeo)
- GONZALEZ, YOLANDA. 1998. Producción, conservación y beneficio de semillas de plantas arbóreas. Conferencia del Curso "Agrotecnia del Silvopastoreo". Diplomado en Silvopastoreo. EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 24 p. (Mimeo)
- GONZALEZ, YOLANDA & MENDOZA, F. 1995. Efecto del agua caliente en la germinación de *Leucaena leucocephala* cv. Cunninghamham. **Pastos y Forrajes**. 18:59
- GUTTERIDGE, R.C. & SHELTON, H.M. 1993. The scope and potential of tree legumes. **Agroforestry Systems**. 23:177
- HALLIDAY, J. & NAKAO, PATRICIA. 1984. Technical note on the germination of leguminous tree seeds. **Pesq. Agrop. Bras**. 19:231
- KHAN, A.A. 1982. The physiology and biochemistry of seed development, dormancy and germination. Elsevier Biomedical Press, Amsterdam. 547 p.
- RODRIGUEZ, C.G.; EGUIARTE, J.A. & HERNANDEZ, F.J. 1985. Evaluación de diferentes métodos prácticos de escarificación en semillas de *Leucaena leucocephala* Lam., en condiciones de trópico semiseco. **Técnica Pecuaria en México**. 48:24
- SOTO PINTO, Ma. LORENA. 1996. Escarificación de semillas de leguminosas arbustivas *Cassia tormentosa* y *Cassia tiphoides*. **Boletín Mejoramiento genético y semillas forestales**. No. 14, p. 5

Recibido el 29 de septiembre de 1998
Aceptado el 15 de diciembre de 1998