

NOTA TÉCNICA

TRATAMIENTO PREGERMINATIVO Y PREPARACIÓN DE SEMILLA PARA SIEMBRA DE *Dodonaea viscosa* (L.) Jacq.

Javier Alarcón Segura¹, Ladislao Martínez Serna¹
y Salvador Castro Zavala¹

RESUMEN

El chapulixtle (*Dodonaea viscosa*) es un arbusto perennifolio susceptible de usarse en plantaciones forestales para recuperar terrenos degradados, sus semillas presentan una cubierta impermeable al agua, por lo que requieren de tratamientos pregerminativos. Con el fin de identificar una opción práctica y eficiente para los viveristas, se realizó un experimento donde se evaluaron: a) semillas remojadas en agua a temperatura ambiente por 20 h y siembra sin secar; b) inmersión en ácido sulfúrico concentrado a 98%, grado industrial a 1°C por 95 min, posterior lavado con agua corriente, remojo de las semillas en agua a temperatura ambiente durante 20 h y siembra sin secar; c) como lo anterior, pero con disminución del contenido de humedad hasta 20%; d) igual al inciso c, pero con una reducción de la humedad de las semillas al 10% antes de remojarlas por 20 h, y la subsiguiente eliminación de 80% de su contenido de humedad. Se hicieron cuatro repeticiones de cada tratamiento y todo el material se incubó en condiciones de laboratorio a temperatura constante de 20°C. Con el remojo en agua a temperatura ambiente se alcanzó más de 10% de emergencia radicular; el uso del ácido seguido por remojo en agua, la mejoró de manera significativa alcanzando valores cercanos a 55%, independientemente de que la siembra se hubiera realizado con material, embebido o seco. Con la aplicación adicional de dos ciclos de remojo y secado se obtuvo un valor superior al 80% de germinación.

Palabras clave: Arbusto, Chapulixtle, *Dodonaea viscosa*, escarificación, germinación, semilla.

Fecha de recepción: 01 de agosto de 2005.

Fecha de aceptación: 28 de junio de 2006.

¹ Vivero San Luis Tlaxiátemalco, Dirección General de la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural. Correo-e: dgmdr04@yahoo.com.mx

ABSTRACT

"Chapulixtle" (*Dodonaea viscosa*) is an evergreen shrub that can be used for plantations to recover degraded lands; as seeds have a water-proof cover, it is necessary to apply pre-germinatory treatments. In order to count on one practical and efficient option for nursery workers, an experiment was carried out where the following conditions were tested: a) seeds soaked in water at room temperature during 20 h with non-dry sowing; b) seeds immersed into a 98 per cent concentration of sulphuric acid industrial level of 1 per cent during 95 min followed by a water-wash as well as by soaking into water at room temperature for 20 h and non-dry sowing; c) the same as b) but with a humidity content reduction up to 20 per cent; d) the same as c) but with a humidity content reduction up to 10 per cent before the seeds were soaked during 20 h and the following elimination of 80 per cent of their humidity content. Four repetitions of each treatment were made and all the material was incubated under laboratory conditions at a 20°C constant temperature. With the soaking of seeds at room temperature, germination surpassed 10 per cent; the use of acid followed by soaking in water, improved in such an important way as to reach 55 per cent, even though the sowing had been with or without wet or dry material. With the additional application of two soaking and dry cycles, germination raised to 80 per cent.

Key words: Shrub, Chapulixtle, *Dodonaea viscosa*, scarification, germination, seed.

INTRODUCCIÓN

El Vivero San Luis Tlaxialtemalco dependiente de la Comisión de Recursos Naturales (CORENA) del Gobierno del Distrito Federal, tiene como objetivo la producción moderna y eficiente de plantas para la reforestación. En esta actividad se han incluido algunas especies que, no son de uso tradicional, pero tienen gran potencial tanto en la recuperación de terrenos degradados, como en plantaciones comerciales.

Una planta prometedora en este sentido es *Dodonaea viscosa* (L.) Jacq. (chapulixtle) arbusto perennifolio, de la familia Sapindaceae, de distribución pantropical que crece en terrenos cerriles muy erosionados, con una gran variación y que ha sido registrada con múltiples usos (RMGF, 2000; West, 1984); por ejemplo, en jardinería urbana y en la producción de soportes o tutores hortícolas utilizados en el cultivo de jitomate (Camacho, 1993; Camacho, 2003; INIFAP, 1997; Mancera, 2002; Terrones *et al.*, 2004).

El problema de la producción de planta en vivero de chapulixtle consiste en que el porcentaje de germinación es inferior a 10 (Camacho *et al.*, 1993);

al respecto Oliveira Toro y Camacho (1992) concluyeron que las semillas de *D. viscosa* tienen una cubierta impermeable, cuyo efecto inhibitorio se elimina con la inmersión en agua a 75°C por tres o seis minutos con lo que se logran, valores superiores a 90%, a los 11 días (Cuadro 1). Otros tratamientos como la estratificación, aplicación de tiourea, giberelina y remojo en agua a temperatura ambiente no incrementan la cantidad de individuos que emiten la radícula. Por otra parte, el agua a ebullición produce un aumento significativo del número de material muerto (Oliviera Toro y Camacho, 1992).

Cuadro 1. Estado de las semillas de *Dodonaea viscosa* relacionado con el tratamiento de presembrado, después de 20 días de incubación a 25°C.

Tratamiento	Semillas		
	Germinadas	Impermeables	Muertas
Agua a 75°C por 3 min	98 a	0 b	2 d
Agua a 75°C por 6 min	94 ab	0 b	6 d
Agua a 95°C por 3 min	86 ab	0 b	14 bc
Agua a 95°C por 6 min	76 bc	0 b	24 ab
Giberelina 200 ppm	7 d	92 a	1 cd
Giberelina 800 ppm	5 d	94 a	1 cd
Tiourea al 2%	2 d	97 a	1 cd
Agua a 18°C por 24 h	5 d	95 a	0 d
Estratificación	2 d	98 a	0 d
Escarificado	51 c	1 b	48 a
Sin Tratamiento	3 d	97 a	0 d

Fuente: Oliveira Toro y Camacho (1992).

En cada columna las medias con la misma letra no difieren significativamente, Tukey 0.05.

Burrows (1995), al simular las condiciones ambientales que se dan a lo largo del año en Nueva Zelanda, notó que *D. viscosa* reaccionó mejor en primavera-verano, lo que sugiere que la especie requiere de temperaturas relativamente altas; no identificó una diferencia notable con siembra en suelo, respecto al papel, ni un efecto favorable debido a la luz; además refiere que usar semillas con fruto retrasa el proceso, mientras que picarlas lo estimula.

La inmersión en ácido sulfúrico concentrado por un lapso de 30 a 90 min favorece la germinación, no obstante que la mortandad se incrementa con la duración del tratamiento; cuando se incubó a 25°C y el tiempo de exposición al ácido fue de 30 min, se obtuvieron mejores resultados que los alcanzados con agua a 75°C por 6 min. (Chipole, 1995) (Cuadro 2).

Rauch *et al.* (1997) mencionan que las semillas de *D. viscosa* son duras y para propiciar su germinación hay que ponerlas en agua hirviendo y enseguida dejarlas en remojo durante 24 h. Otros autores concuerdan con la inmersión en agua a temperatura ambiente por periodos de 24 h (Terrones *et al.*, 2004; Cervantes y Sotelo, 2002).

Baskin *et al.* (2004) observaron que en el caso del chapulixtle la escarificación mecánica indujo altos porcentajes de emergencia radicular dentro de una gama de regímenes de temperatura, en luz blanca y en oscuridad, así como con exposiciones prolongadas a luz del rojo lejano, mientras que sin escarificar no absorbieron agua. Además, el calor seco de 80 a 160°C y el sumergir las semillas en agua a ebullición por lapsos de uno a 60 segundos, también elimina la impermeabilidad con resultados similares; sin embargo, es más lenta que la germinación con el primer tratamiento descrito. Los autores citan que la resistencia al agua de la testa de *Dodonaea viscosa* es más frecuente en procedencias de Australia, Brasil, Hawaïi, México y Nueva Zelanda, que en las originarias de China, la India y Paquistán, aunque ésto puede responder al momento en que se cosecha el material.

En el presente trabajo se prueba el ácido sulfúrico como tratamiento pregerminativo de *Dodonaea viscosa* con la finalidad de incrementar la germinación.

Las semillas de *Dodonaea viscosa* utilizadas en los experimentos, se recolectaron en el Parque de la Ciudad de México, Tlalpan, D. F., en el año 2003; la limpieza se hizo al romper los frutos secos y eliminar sus restos, el lote obtenido se almacenó en una cámara fría marca Bohn, Modelo Bohn-1, de 4.5 x 8 x 4 m y temperatura de 1°C, asignándole en el registro del vivero de San Luis Tlaxialtemalco la clave 04326E00303M.

Cuadro 2. Germinación y estado de las semillas de *Dodonaea viscosa* con incubación a diferentes temperaturas.

Tratamiento	Semillas			
	Germinadas	Impermeables	Firmes	Muertas
Incubación a 20°C				
Testigo	17 d	67 a	10 c	6 c
Agua 75°C 6 min	84 a	2 b	9 c	5 c
Agua 92°C 6 min	24 cd	0 b	54 a	22 b
Ácido 30 min	83 a	0 b	4 c	13 bc
Ácido 60 min	60 b	0 b	19 b	21 b
Ácido 90 min	32 c	0 b	11 c	57 a
Incubación a 25°C				
Testigo	15 c	67 a	13 bc	5 c
Agua 75°C 6 min	59 b	3 b	23 b	15 bc
Agua 92°C 6 min	26 c	0 b	47 a	27 b
Ácido 30 min	76 a	0 b	17 bc	7 bc
Ácido 60 min	49 b	0 b	28 b	23 bc
Ácido 90 min	26 c	0 b	3 c	71 a

Fuente: Chipole (1995).

En cada régimen térmico las medias seguidas por la misma letra no difieren significativamente entre sí, Tukey 0.05.

El experimento se realizó a nivel laboratorio y consistió en los siguientes tratamientos:

- a) Semillas remojadas en agua a temperatura ambiente por 20 h y siembra sin secar.
- b) Inmersión en ácido sulfúrico concentrado al 98%, grado industrial, a 1°C, por 95 min, para posteriormente lavar con agua corriente, a continuación se aplicó agua a temperatura ambiente durante 20 h, pasado este tiempo fueron sembradas.
- c) Como el anterior, pero se redujo a 20% su contenido de humedad antes de la siembra.
- d) Igual al inciso c, sólo que el contenido de humedad se disminuyó a 10% para después mantenerlas en agua por 20 h y por último eliminar 80% del mismo.

Se hicieron cuatro repeticiones por tratamiento y la unidad experimental fue de 100 semillas sembradas en una caja de plástico transparente cuyo sustrato fue una toalla de germinación acolchonada Kimpack®, tipo K-22, tamaño original 10" x 14" humedecida con agua. El material se mantuvo en una cámara de germinación Conviron®, Modelo C812 de 3 x 4 x 3 m, a temperatura constante de 25°C. En un periodo de 28 días, una vez a la semana se registró el número de semillas germinadas, las cuales deberían haber emitido la radícula con una longitud de cuando menos 0.5 cm.

A los resultados obtenidos se les aplicó una prueba de Chi-cuadrada, de acuerdo con Navarro (1988).

Las semillas sometidas a remojo en agua a temperatura ambiente presentaron más de 10% de germinación (Cuadro 3), que supera lo registrado por otros autores con material sin tratamiento (Camacho *et al.*, 1991; Oliviera Toro y Camacho, 1992), pero coincide con los valores citados por Terrones *et al.* (2004).

La inmersión en ácido seguida por remojo en agua mejoró significativamente la germinación, sin importar las condiciones de la siembra, es decir, con material embebido o seco, los porcentajes fueron cercanos a los obtenidos por Chipole (1995). Es posible que el uso de una temperatura baja al momento de incorporar el ácido sulfúrico impida que la semilla se dañe, lo que no sucede al usar temperaturas superiores a los 20°C, con iguales tiempos de exposición (Chipole, 1995).

Con dos ciclos de remojo, la germinación fue superior a 80%, valor similar al que resulta de la inmersión en agua a 75°C por lapsos de tres a seis minutos (Camacho *et al.*, 1993; Oliviera Toro y Camacho, 1992).

Cuadro 3. Porcentajes de germinación obtenidos con algunos tratamientos pregerminativos aplicados a semillas de *Dodonaea viscosa*.

Tratamientos	Germinación (%)
Remojo en agua durante 20 h	33 a
Inmersión en ácido sulfúrico concentrado a 1°C, por 95 min, remojo por 20 h en agua y siembra de semillas húmedas.	53 b
Inmersión en ácido sulfúrico concentrado, remojo por 20 h en agua y siembra de semillas secas.	58 b
Inmersión en ácido sulfúrico concentrado con dos ciclos de remojo-secado, siembra de semillas secas.	83 c

Las medias seguidas por la misma letra, no difieren significativamente entre sí, de acuerdo con la prueba de Chi-cuadrada.

Camacho (1994) menciona que es riesgoso el empleo de ácido y semillas a bajas temperaturas, debido a que ocurre condensación de la humedad del aire; a pesar de los buenos resultados alcanzados, es conveniente efectuar una evaluación cuidadosa del uso de ácido sulfúrico a 1°C, seguido de dos ciclos de remojo y secado, como opción alternativa al uso de agua caliente para mejorar la germinación de *Dodonaea viscosa*.

Para fines prácticos se toma como base la preparación de 1 kg de semilla, material que se coloca en seco dentro de un contenedor de plástico grueso y amplio para agregarle 1.5 L de ácido sulfúrico concentrado al 98% grado industrial, previamente enfriado a temperatura de 1°C, la adición se hace de manera lenta, mezclándolo con la semilla, para lo cual se usa una cinta de madera larga y limpia; se deja reposar 95 min en una cámara fría a 1°C. Si no se cuenta con este equipo se puede sumergir el contenedor en una tina con un poco de agua y hielo en un lugar fresco, bajo sombra. Se recomienda que el proceso se realice cuando la temperatura ambiente sea baja (por la mañana), para que el ácido no reaccione en forma violenta.

Al término de la escarificación se pasa el material por una malla resistente, tipo mosquitero, sobre piso de cemento a un lado de algún desagüe, enseguida se aplican los dos ciclos de remojo y secado.

Si la siembra no va a ser inmediata, la semilla se guarda a 1°C, por no más de dos semanas, en bolsas de plástico de 50 x 70 cm, que tengan varias perforaciones diminutas realizadas con un alfiler, al tercer o cuarto día hay que removerla sin abrir la bolsa para que tenga oxigenación.

REFERENCIAS

- Baskin J., M., H. Davis B., C. Baskin C., M. Gleason, S. and S. Cordell. 2004. Physical dormancy in seeds of *Dodonaea viscosa* (Sapindales, Sapindaceae) from Hawaii. *Seed Science Research* 14: 81-90.
- Burrows C., J. 1995. Germination behaviour of the seeds of six New Zealand woody plant species. *New Zealand Journal of Botany* (33) 365-377.
- Camacho M., F. 1994. Dormición de semillas; causas y tratamientos. Ed. Trillas. México. 125 p.
- Camacho M., F. 2003. Arbustos para la reforestación del Distrito Federal. INIFAP. Folleto para productores No. 8. 32 p.
- Camacho M., F., V. González K. y A. Mancera O. 1993. Guía tecnológica para el cultivo del Chapulixtle (*Dodonaea viscosa* (L.) Jacq.); arbusto útil para producción de tutores hortícolas, Control de erosión y setos urbanos. Guía tecnológica No. 1. CENID-COMEF, INIFAP. México. 35 p.
- Cervantes S., M y E. Sotelo B. 2002. Guías técnicas para la propagación sexual de 10 especies latifoliadas de selva baja caducifolia del estado de Morelos. Publicación Especial 30. Campo Experimental Zacatepec. INIFAP. México. 30 p.
- Chipole I., M. 1995. Tratamiento, germinación y crecimiento de cuatro especies arbustivas con semilla impermeable. Tesis Profesional de Biólogo. Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala. UNAM, México. 82 p.
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). 1997. Producción de tutores hortícolas con chapulixtle (*Dodonaea viscosa* (L.) Jacq.) *In*: Dirección Forestal. Tecnologías Llave en Mano. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural. México. pp. 173-174.
- Mancera O., A. 2002. Plantación de chapulixtle para la producción de varas o tutores. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural Pesca y Alimentación. Folleto para Productores No. 34. 7 p
- Navarro, F. R. 1988. Introducción a la bioestadística; análisis de variables binarias. Mac Graw Hill. México. pp. 105 – 133.
- Oliviera Toro M., M. A. y F. Camacho M. 1992. Tratamientos para estimular la germinación de Chapulixtle (*Dodonaea viscosa* (L.) Jacq.). *In*: Memorias del XIV Congreso Nacional de Fitogenética. SOMEFI/Universidad Autónoma de Chiapas. México. 448 p.

- Rauch F., D., H Bornhorst. L., R. Stibbe and D. Hensley L. 1997. Aalii, ornamentals and flowers, OF-20. Honolulu: Cooperative Extension Service, College of Tropical Agriculture and Human Resources, University of Hawaii at Manoa. 1 p. 1 (enero de 2006).
- Red Mexicana de Germoplasma Forestal (RMGF). 2000. Ficha técnica de Especies Forestales Estratégicas No. 15: *Dodonaea viscosa* (L.) Jacq. Gaceta de la Red Mexicana de Germoplasma Forestal. 4: 75-78.
- Terrones R., T. del R., C. Gonzáles, S. y S. A. Ríos R. 2004. Arbustivas nativas de uso múltiple en Guanajuato. Libro Técnico No. 2. Campo Experimental Bajío, INIFAP. Celaya. México. pp. 185-186.
- West, J. G. 1984. A revision of *Dodonaea* Miller (Sapindaceae) in Australia. *Brunomia* 7 (1): 41.