

La germinación de semillas de *Delonix regia* (framboyán) se promueve con agua en ebullición y se inhibe con ácido giberélico

Saúl Martínez Ramírez

Profesor-investigador del Instituto de Hidrología, UTM

Introducción

Para regular la germinación de semillas de framboyán (*Delonix regia*) se probaron cinco tratamientos pregerminativos. Los resultados que se obtuvieron muestran que la inmersión de las semillas en agua en ebullición durante un periodo de cinco minutos promueve y homogeniza su germinación, alcanzando un porcentaje de germinación de 54.33%, mientras que con la inmersión en ácido giberélico a una concentración de 250 ppm durante un periodo de 24 horas solamente se obtuvo el 17% de germinación; la inmersión en agua a 70°C durante cinco minutos promovió el 3.67% de germinación; la inmersión en agua a 70°C durante cinco minutos complementada con la inmersión en ácido giberélico a 250 ppm durante un periodo de 24 horas originó el 3% de germinación y el tratamiento que tuvo el

peor porcentaje de germinación fue el de inmersión en agua en ebullición complementada con la inmersión en ácido giberélico a 250 ppm durante un periodo de 24 horas.

El framboyán es una de las especies de árboles ornamentales que mayor demanda tiene entre la población urbana de la Mixteca Baja, debido a su frondoso follaje de color verde intenso que contrasta con sus vistosas flores de color rojo que se presentan principalmente durante la temporada de lluvias. También sus características de rusticidad hacen que prospere bien en terrenos pobres y aun bajo condiciones en que no se le puede proporcionar agua adicional a la proveniente de las lluvias; además, la configuración de su copa redondeada que a veces forma varios pisos proporciona al paisaje una agradable vista y una sensación de abundancia de los recursos agua y suelo.

Con el fin de contar con cantidades suficientes de esta planta para cubrir la demanda correspondiente, es necesario realizar su propagación a gran escala bajo condiciones de vivero. Esta especie se propaga generalmente por medio de semillas. Las semillas de esta leguminosa poseen una gruesa cubierta que es impermeable al agua, lo cual dificulta controlar su germinación en grandes cantidades. Bajo condiciones naturales la germinación de la semilla consume mucho tiempo, ya que se inicia con el deterioro de la vaina que las envuelve. Este deterioro generalmente ocurre por el intemperismo y por el ataque de agentes degradadores de materia orgánica, luego continúa con el ataque de hongos y bacterias que en presencia de humedad adelgazan la dura cubierta hasta el grado de permitir la entrada de agua al embrión, con lo que se desencadena el proceso de germinación.

Por medio de información generada empíricamente en los viveros que producen esta especie, se sabe que sumergiendo las semillas en agua en ebullición durante un periodo de cinco minutos se lo-

gra una germinación uniforme, se acorta también el tiempo para ella y se obtiene en un alto porcentaje. Por otra parte, la literatura reporta varios tratamientos que se les proporciona a las semillas de otras especies con características similares a las semillas de framboyán para promover y regular su germinación.

El presente trabajo tiene como objetivo probar varios tratamientos pregerminativos con el fin de evaluar su efecto en la germinación de semillas de framboyán y así cubrir de manera eficiente la demanda que de esta especie se tiene en la localidad.

Antecedentes

Al iniciar el programa de producción de planta en el vivero de la UTM correspondiente al ciclo 1995-1996, se observaron deficiencias en la germinación de los lotes de semillas de *Delonix regia*, por lo que se probaron algunas variantes de los tratamientos pregerminativos conocidos, con el fin de encontrar el mejor procedimiento para aumentar tanto el porcentaje como la velocidad de germinación.

En pruebas realizadas en el ciclo de producción 1994-1995 se pusieron en ejecución varios tratamientos pregerminativos de los cuales se adoptó el que aportó los mejores resultados. En estas pruebas las semillas se sometieron a los siguientes tratamientos:

- Escarificación mecánica
- Escarificación química
- Inmersión en agua caliente
- Remojo en agua a temperatura ambiente.
- Escarificación mecánica + remojo en agua a temperatura ambiente.

Entre estos cuatro tratamientos el que mejores resultados mostró fue el de inmersión en agua caliente (en ebullición) durante un tiempo de cinco minutos, obteniéndose un porcentaje de germinación del 80%; le siguió el tratamiento de escarificación mecánica con

el 24%, luego el de escarificación química con el 8%, el de escarificación mecánica + remojo en agua a temperatura ambiente con el 6% y el de remojo en agua a temperatura ambiente con el 3%.

Con estos antecedentes se decidió que para las pruebas pregerminativas correspondientes al ciclo de producción 1995-1996 las semillas de *Delonix regia* se sometieran a una serie de tratamientos para aumentar el porcentaje y la velocidad de germinación.

En esta prueba se proporcionaron a las semillas los siguientes tratamientos:

- Remojo en agua en ebullición durante cinco minutos.
- Remojo en agua a 70°C durante cinco minutos.
- Remojo en ácido giberélico durante 24 horas.
- Remojo en agua hirviendo durante cinco minutos + remojo en ácido giberélico.
- Remojo en agua a 70°C durante cinco minutos + remojo en ácido giberélico durante 24 horas.

Realización de los tratamientos

El lote de semillas que se empleó para el presente estudio fue recolectado en los árboles que se localizan en las áreas verdes de la clínica del IMSS, que se ubica en la parte oeste de la ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca. Este lote de semillas se recabó en marzo de 1994 y se colocó en frascos de plástico, los cuales se almacenaron en el local que se emplea como bodega para los materiales y herramientas utilizados rutinariamente en el vivero y ahí permanecieron hasta el momento de la siembra.

El ácido giberélico que se empleó para los tratamientos se expide comercialmente como tabletas efervescentes de 10 gramos; cada tableta contiene un total de 0.9 gramos de ácido giberélico. Estas tabletas las elaboró el fabricante en enero de 1995 y la fecha de caducidad es en enero de 1998. Ellas se conservan en refrigeración (4°C) desde la fecha de su adquisición y únicamente se van extrayendo

del refrigerador pequeñas cantidades conforme se van utilizando para esta prueba y también para otras que de forma rutinaria se realizan, con el fin de mejorar el proceso de producción de plantas en el vivero del Instituto de Hidrología de la UTM.

Las actividades correspondientes a la inmersión en agua caliente y al remojo en ácido giberélico se efectuaron en el laboratorio de análisis de suelo y agua, y las pruebas de germinación se realizaron en el vivero, instalaciones que se encuentran a cargo del instituto ya mencionado.

Para la realización de las pruebas correspondientes se procedió de la siguiente manera:

Se prepararon dos litros de solución de ácido giberélico a una concentración de 250 ppm. Para esto se diluyeron 5.55 gramos de una tableta efervescente en dos litros de agua destilada. Esta solución se colocó temporalmente en una botella de vidrio de color ámbar para protegerla de la luz hasta el momento de su utilización.

El siguiente paso fue hacer cinco grupos de 300 semillas cada uno, con el fin de efectuar los cinco tratamientos correspondientes.

Para la inmersión en agua caliente cada grupo de semillas se envolvió en un tramo de franela sujetando bien los extremos por medio de una cuerda de cáñamo, de tal manera que las semillas quedaran firmemente contenidas dentro de la bolsa así construida. Simultáneamente se colocó agua en un vaso de precipitados con capacidad para dos litros y éste se colocó sobre la rejilla de asbesto previamente preparada con anillo y soporte universal para proceder a su calentamiento mediante un mechero bunsen. Después de que el agua entrara en ebullición, se sumergió cada lote de semillas manteniéndolas así durante cinco minutos mientras el agua seguía hirviendo. Después de este tiempo las semillas se sacaron rápidamente del

agua hirviendo y se colocaron de inmediato, todavía con la envoltura de franela, bajo el chorro de agua a temperatura ambiente utilizando para esto las tarjas del laboratorio; las semillas se mantuvieron bajo el chorro de agua a temperatura ambiente por un periodo de dos minutos hasta que adquirieran la temperatura del agua. Un procedimiento similar se realizó con los grupos de semilla que se sumergieron durante cinco minutos en agua a 70°C, manteniendo esta temperatura mediante la disminución de la flama del mechero y llevando un control de la temperatura con un termómetro de laboratorio. Estas semillas también se lavaron y enfriaron con el chorro de agua a temperatura ambiente.

Después de haber enfriado las semillas se procedió a desenvolverlas y a remojarlas en la solución de ácido giberélico utilizando para esto vasos de precipitados de 1000 ml en donde se colocaron las semillas, agregando posteriormente 333 ml de solución, la cual se cambió a las doce horas de remojo por otros 333 ml de solución nueva para completar las 24 horas de remojo. Después de haber cumplido con el tiempo de remojo, las semillas se sembraron en el medio de germinación previamente preparado. Las semillas cuyo tratamiento solamente consistió en la inmersión en agua caliente se sembraron de inmediato en el medio de germinación.

El medio de germinación consistió de una mezcla de tierra lama y hojarasca descompuesta, en una proporción de 3:1, a la cual se le agregaron 600 gramos de cal por cada metro cúbico. Con este medio de germinación se llenaron bolsas para vivero con capacidad de 1.4 litros y éstas se colocaron en las platabandas del vivero en donde permanecieron hasta después de haber concluido la toma de datos de germinación correspondientes al presente estudio.

Las semillas con sus tratamientos pregerminativos correspondientes se sembraron el 17 de abril de 1996.

La toma de datos de germinación se hizo cada 24 horas en formatos previamente preparados y éstos se presentan en el cuadro 1.

CUADRO 1

Efecto que tiene la inmersión en agua caliente y el remojo en ácido giberélico sobre la velocidad y porcentaje de germinación de semillas de *Delonix regia*.

Semillas sembradas el 17 de abril de 1996.

Fecha	Días acumulados	Cantidad acumulada de semillas germinadas por tratamiento				
		I	II	III	IV	V
abril 25	8	18				
abril 26	9	40				
abril 27	10	68				
abril 28	11	92				
abril 29	12	130	6	38	1	7
abril 30	13	140	9	48	1	7
mayo 1	14	156	10	50	2	9
mayo 2	15	163	11	51	2	9
% germ.		54.33	3.67	17	0.6	3

Tratamientos:

- I. Inmersión en agua en ebullición durante un periodo de cinco minutos.
- II. Inmersión en agua a 70°C durante un periodo de cinco minutos.
- III. Inmersión en ácido giberélico a concentración de 250 ppm durante un periodo de 24 horas.
- IV. Inmersión en agua hirviendo durante 5 min. + inmersión en ácido giberélico por 24 horas.
- V. Inmersión en agua a 70°C durante 5 min. + inmersión en ácido giberélico durante 24 horas.

Los datos registrados en estas pruebas muestran claramente que el tratamiento de mayor éxito para promover y uniformizar la germinación de las semillas de *Delonix regia* fue el de inmersión en agua en ebullición durante un periodo de cinco minutos, con el que se obtuvo un 54.33% de semillas germinadas, esto es, de 300 semillas que se sometieron al tratamiento germinaron 163; la germinación se distribuyó en seis días, extendiéndose del día octavo al decimocuarto después de la fecha de siembra. Las plántulas que se obtuvieron mostraron buenas condiciones de vigor, que se refleja tanto en el grosor del tallo como en la coloración de las hojas, adicionalmente se observó que las hojas seminales se mantienen en el tallo durante más tiempo sin atrofiarse.

El tratamiento que ocupó el segundo lugar en cuanto a porcentaje y velocidad de germinación fue el de remojo en ácido giberélico durante un periodo de 24 horas; obteniéndose con este tratamiento el 17% de semillas germinadas, esto es, de 300 semillas solamente germinaron 51 distribuyéndose la germinación en el periodo correspondiente del decimosegundo día al decimoquinto después de la fecha de siembra. Las plántulas que se obtuvieron mostraron un crecimiento muy rápido en altura aunque no en vigor, ya que se notaron con tallos muy delgados y hojas muy pequeñas; además las hojas seminales se marchitaron a los tres días después de la germinación y muchas de estas plántulas murieron durante los primeros 10 días después de la germinación. Cabe mencionar que la altura de estas plantas fue el doble de la altura de las plántulas que se obtuvieron con el tratamiento de inmersión en agua en ebullición durante un periodo de cinco minutos.

Con el tratamiento de remojo en agua caliente a 70°C durante un periodo de cinco minutos se obtuvo solamente el 3.67% de germinación, esto es, de las 300 semillas solamente germinaron 11 de ellas.

Casi se obtuvo el mismo porcentaje de germinación con el tratamiento de remojo en agua a 70°C durante un periodo de cinco minutos + remojo en ácido giberélico a 250 ppm durante un periodo de 24 horas, obteniéndose en este caso solamente el 3% de germinación, esto es, de las 300 semillas se obtuvieron únicamente 9 semillas germinadas.

Finalmente, el tratamiento que mostró el menor porcentaje de germinación fue el de inmersión en agua en ebullición durante un periodo de cinco minutos, complementado con inmersión en ácido giberélico a 250 ppm durante un periodo de 24 horas. En este tratamiento solamente germinaron dos semillas de las 300 que intervinieron en el tratamiento, lo que equivale a tener un 0.6% de germinación.

Es conveniente mencionar que muchas de las semillas que intervinieron en estos tratamientos eran visi-

blemente más grandes que el promedio. Aunque no se sacó la proporción exacta de ellas se considera que aproximadamente constituían el 20% del lote de semillas. En todos los tratamientos estas semillas se pudrieron en los primeros cinco días después de la siembra, lo que indica que probablemente ya estaban dañadas desde el inicio de las pruebas y es lo que explica en parte el bajo porcentaje de germinación aun en el mejor de los tratamientos.

Conclusiones

- Las semillas de *Delonix regia* (framboyán) germinan bien y rápidamente al remojarlas en agua en ebullición durante un periodo de cinco minutos, retirándolas inmediatamente del fuego, sometiéndolas luego a un enfriamiento rápido con agua en circulación y sembrándolas de inmediato en el sustrato de germinación, ya sea directamente en bolsa o en almácigos.
- La inmersión en una solución de ácido giberélico a una concentración de 250 ppm durante un periodo de 24 horas como tratamiento solo o como tratamiento complementario inhibe la germinación de las semillas de *Delonix regia*.
- El tamaño de la semilla no es un buen indicador del poder de germinación de las semillas de *Delonix regia*, debido a que en estas pruebas las semillas de mayor tamaño fueron las que no germinaron, cuando se creía que eran éstas las que producirían plántulas de mayor vigor.
- La germinación de semillas de *Delonix regia* ocurre dentro de las dos primeras semanas después de la siembra, concentrándose en mayor cantidad desde el noveno día hasta el decimoquinto día después de efectuada la siembra, al menos esto se pudo observar bajo las condiciones que prevalecieron durante la ejecución del presente estudio.

Recomendaciones

Se deberán realizar unas pruebas adicionales con el fin de evaluar el efecto que tienen diferentes tiem-

pos de inmersión en agua en ebullición y comprobar si los cinco minutos es el tiempo más eficiente para promover y homogeneizar la germinación de semillas de framboyán (*Delonix regia*).

- Es necesario que para cada lote (procedencia) de semillas se efectúen las pruebas correspondientes, debido a que la literatura reporta que los porcentajes de germinación varían de acuerdo a las procedencias, independientemente de la especie de que se trate 

* Respuesta del jefe piel roja de Seattle al presidente de Estados Unidos (1854)