

**Estimulación de la germinación de nance (*Byrsonima
Crassifolia*) con giberelinas y agua caliente**

Rigoberto José Loaiza Ontaneda

**Honduras
Diciembre, 2004**

EL ZAMORANO
Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria

Estimulación de la germinación del nance (*Byrsonima crassifolia*) con giberelinas y agua caliente

Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniero Agrónomo en el
grado Académico de Licenciatura

Presentado por:

Rigoberto José Loaiza Ontaneda

Honduras
Diciembre, 2004

El autor concede al Zamorano permiso
para reproducir y distribuir copias de este
trabajo para fines educativos. Para otras personas
físicas o jurídicas se reservan los derechos de autor.

Rigoberto José Loaiza Ontaneda

El Zamorano, Honduras
Diciembre, 2004

Estimulación de la germinación del nance (*Byrsonima crassifolia*) con giberelinas y agua caliente

Presentado por:

Rigoberto José Loaiza Ontaneda

Aprobada:

Odilo Duarte, Dr. Sc. Agr., M.B.A.
Asesor Principal

Jorge Iván Restrepo, M.B.A.
Coordinador de la Carrera de
Ciencia y Producción Agropecuaria

George Pilz, Ph.D.
Asesor

Aurelio Revilla, M.S.A.
Decano Académico Interino

Abelino Pitty, Ph.D.
Coordinador de Área Temática

Kenneth L. Hoadley, D.B.A.
Director

DEDICATORIA

Dedico no solamente este trabajo, también los años de estudios a Dios, a mis padres Anita y F. Rigoberto por ser mi ejemplo y apoyo y a mis hermanos Miguel, Adriana y Anita que siempre han estado junto a mí a lo largo de estos años de estudios.

AGRADECIMIENTOS

A mí familia por estar siempre a mí lado y darme ánimos para concluir mi carrera.

A mis padres por comprenderme, ayudarme en todo momento e incentivarme a estudiar.

Al Dr. Luis Cárdenas por su paciencia y consideración.

Al Dr. Odilo Duarte por compartir sus conocimientos y su tiempo en mi proyecto.

Al Dr. George Pilz por su apertura e interés.

A todos mis amigos y compañeros que conocí en El Zamorano, por permitirme crecer y compartir su vida.

A Luis Andrés Maldonado por su ayuda y colaboración desinteresada en la elaboración de este documento.

RESUMEN

Loaiza, R. 2004. Estimulación de la germinación del nance (*Byrsonima crassifolia*) con giberelinas y agua caliente. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo de la Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria. Escuela Agrícola Panamericana. El Zamorano. Honduras.

Pero el ácido giberélico (AG) induce la germinación de semillas de nance en laboratorio y en campo. El nance tiene ciertos problemas para germinar. El propósito del ensayo fue determinar un tratamiento fácil de realizar en el campo, como es el uso de agua caliente con el de AG, que es complicado de conseguir. Se realizaron dos ensayos para determinar cual es el mejor tratamiento para estimular la germinación del nance, comparando el agua caliente con el AG y en el segundo solo agua caliente con menores tiempos de inmersión. Todas las semillas fueron despulpadas y secadas al sol como tratamiento previo. El primer ensayo consistió en remojo con AG a 2,000 ó 4,000 ppm por 24 h y la inmersión en agua caliente por 15, 30, 45, 60, 180 ó 300 segundos, más un testigo remojado 24 h en agua a temperatura ambiente; el segundo ensayo consistió en la inmersión en agua caliente por 1, 3, 5, 15, 30, 45, 60, 90 ó 180 segundos, en ambos ensayos se usó Bloques Completos al Azar con ocho repeticiones de 25 semillas por tratamiento. Se sembró en cajas de madera de 15 × 40 × 60 cm, conteniendo un medio de tres partes de suelo franco y una parte de arena. Las cajas se mantuvieron bajo 50% de sombra. Se evaluó el porcentaje de germinación y los días a inicio de germinación. En el primer ensayo las semillas tratadas con (AG) a 2,000 y 4,000 ppm germinaron 85 y 95% contra 22.5% del testigo; ambos tratamientos con ácido giberélico germinaron a los 30 días y el testigo los 40 días. Ninguno de los tratamientos con agua hirviendo germinó en el primer ni en el segundo ensayo. Posiblemente alguno de estos tratamientos germine en fecha posterior no conocida, pero su utilidad práctica sería poca, pues a los 60 días todavía no había signos de germinación.

Palabras clave: Días a inicio, estimulación, peralejo, porcentaje.

Abelino Pitty, Ph.D.

CONTENIDO

Portada.....	i
Portadilla.....	ii
Autoría.....	iii
Página de firmas.....	iv
Dedicatoria.....	v
Agradecimientos.....	vi
Resumen.....	vii
Contenido.....	viii
Índice de cuadros.....	ix
1 INTRODUCCIÓN.....	1
2 REVISIÓN DE LITERATURA.....	2
3 MATERIALES Y MÉTODOS.....	4
4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	5
5 CONCLUSIONES.....	8
6 RECOMENDACIONES.....	9
7 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	10

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro

- 1 Tratamientos utilizados en los dos ensayos de germinación de semilla del nance (*Byrsonima crassifolia*). El Zamorano, Honduras, 2004..... 5
- 2 Resultado del primer ensayo de tratamientos a la semilla del nance (*Byrsonima crassifolia*). El Zamorano, Honduras, 2004..... 6

1 INTRODUCCIÓN

El nance (*Byrsonima crassifolia*) es uno de los frutales más populares en Centroamérica; sin embargo, no existe información técnica sobre su cultivo o registros de su producción y manejo que permitan mejorar el cultivo que hasta el momento ha sido producido artesanalmente. La mayoría de plantas ha sido propagada en forma natural o se ha usado semillas que normalmente resultan en gran variabilidad. En esta especie no se usa un método asexual de propagación, lo cual impide tener un producto de calidad uniforme y estandarizada.

Este ensayo de germinación del nance estuvo enfocado en encontrar un método económico que pudiese ser empleado por el pequeño productor para aumentar la germinación de la semilla y la uniformidad. Los resultados de germinación son bastante contradictorios y si bien existe un método claro y efectivo que estimula este proceso, que es el uso de ácido giberélico, este producto lamentablemente no es fácil de obtener, más que por precios, por escasez o ausencia de lugares donde adquirirlo en nuestro medio, sobre todo para el pequeño productor. Por lo tanto se trató de buscar un método fácilmente utilizable por cualquier agricultor.

El estudio trató de comparar las giberelinas con el agua caliente para mejorar el proceso de germinación y buscar un método más sencillo y accesible al pequeño agricultor, para este fin.

2 REVISIÓN DE LITERATURA

El nance o peralejo (*Byrsonima crassifolia*) es un frutal perteneciente a la familia Malpigiácea, conocida también como *Malpighia crassifolia*, es originario de México, Antillas y América tropical. Es un árbol de 4 a 8 m de altura con la copa irregular que alcanza un diámetro a la altura del pecho (DAP) de 30 cm, la corteza se desprende en placas cuando adulto. Tiene ramillas nuevas con pubescencia herrumbrosa. Las hojas son opuestas, cortamente acuminadas, de base estrecha, de 4 a 15 cm de longitud con el envés pubescente. La nerviación es marcada y la textura es coriácea. Las flores son de color amarillo anaranjado de 1 a 1.5 cm. de diámetro, de color amarillo, con cáliz persistente. Requiere clima cálido y suelos fértiles, no siendo demasiado exigente en riegos. No hay información de los rendimientos y producción. Sus frutos se comen crudos o cocidos. Este árbol es bastante resistente a fuegos periódicos en zonas de sabana. Se puede cultivar para utilizar comercialmente su fruta o para fines ornamentales. Los frutos agridulces son apetecidos por la gente y son vendidos frescos en los mercados; se utilizan para fabricar vino, crema, helado y fresco (Zamora *et al.* 1999)

De la corteza del tallo y ramas se obtienen taninos de muy buena calidad y rendimiento. También es excelente para leña y setos. Medicinalmente se ha empleado en casos de atonía, mordeduras de serpiente, colitis, diarrea, fiebre, gastritis, piorrea, tumores, como astringente, refrescante, diurético, licor y piscicida.

La tesis tuvo la intención de establecer una técnica eficaz y práctica para uniformizar y acelerar la germinación del nance, que normalmente no es tan fácil como se piensa y dado que no existe información de nance en la literatura, se tomaron de soporte los resultados de las tesis realizadas anteriormente sobre el tema.

Se encontró que en un ensayo realizado por Rivero en 1990, el remojo en ácido giberélico (AG) a 500 ppm dio diferencias significativas en mejorar el porcentaje de germinación de esta especie. Otro trabajo realizado por Estrada (1995) halló que la fermentación y altas concentraciones de giberelinas mejoraron la velocidad y porcentaje de germinación aisladamente o al realizar los tratamientos combinados,

comparándolos con las semillas sin ningún tipo de tratamiento, o con las expuestas a altas temperaturas de fuego en las que no se manifestó efecto alguno. En este mismo trabajo Estrada, encontró que el remojo a 4,000 ppm de ácido giberélico (AG) por 24 horas era más efectivo que de 1,000 y 2,000 ppm por el mismo tiempo.

En otro trabajo Torres (2003) encontró que el remojo de la semilla por 24 h, secada al sol o sombra, en altas dosis de ácido giberélico (AG), especialmente de 1,000 y 4,000 ppm, promovió un alto porcentaje de germinación en vivero, ya que los tratamientos con (AG) habían sido probados anteriormente sólo en el laboratorio. Es elemental estar al tanto de la procedencia y el manejo previo de la fruta, ya que en el ensayo de Torres (2003), dieron mejor resultado las semillas que se recogieron en la Colección de Frutales del Zamorano, que las obtenidas en el mercado de Tegucigalpa.

Camino (1998) concluyó que la ausencia de promotores y la abundancia de inhibidores es el origen de la baja germinación en nance. Finalmente, algunos agricultores sostienen que metiendo las semillas en agua caliente han logrado buenas germinaciones. Ésto fue el origen de la idea de usar tratamiento con agua hirviendo.

3 MATERIALES Y MÉTODOS

Los ensayos comenzaron en mayo de 2004 hasta octubre de 2004, en la Escuela Agrícola Panamericana, situada en el valle del Yeguaré, Francisco Morazán a 30 km Sur/Oeste de Tegucigalpa, Honduras, que se encuentra a 800 m.s.n.m, con un clima seco tropical con temperatura promedio de 24 grados celcius y una precipitación media anual de 1,100 mm.

Las semillas fueron obtenidas en el mercado de Tegucigalpa y presentaron cierta variabilidad en tamaño y madurez. Los frutos fueron despulpados y secados al sol por 10 días y luego dos grupos de ellos fueron remojados con ácido giberélico (AG) a 2,000 o 4,000 ppm por 24 h , junto con el testigo que se remojó con agua a temperatura ambiente y los otros tratamientos que consistieron en la inmersión de la semilla por 15, 30, 45, 60, 90, y 180, segundos en agua hirviendo; en el segundo ensayo la inmersión en agua caliente cambió a 1, 3, 5, 15, 30, 45, 60, 90 y 180 segundos y no se probó el (AG) Ambos se sembraron en cajas de madera de 60 × 40 × 15 cm, con un medio de tres partes de tierra franca y una parte de arena. En el cuadro 1 se encuentran detallados los dos ensayos realizados.

La siembra se realizó a 2 cm de profundidad con separación de 2 cm entre semilla y 6 cm entre hileras, se cubrieron las cajas de madera con malla para impedir que las gotas de lluvia cayeran y arruinaran la siembra, lo que también sirvió de defensa contra animales, las cajas quedaron expuestas a 50% de sombra.

Los datos se tomaron detallando las semillas germinadas por cada tratamiento, a partir del día de la siembra hasta la emergencia del talluelo, para evaluar velocidad y porcentaje total de germinación de cada tratamiento.

Se hicieron dos ensayos, el primero se inició en los últimos días de mayo de 2004 y el segundo a comienzo de septiembre. Se usó Bloques Completos al Azar (BCA) con un nivel de significancia de $P \leq 0.05$, nueve tratamientos y cuatro repeticiones de semillas por tratamiento, utilizando análisis de varianza y separación de medias, para comparar los tratamientos; procesando los datos en el programa estadístico SAS[®].

Cuadro1. Tratamientos utilizados en los dos ensayos de germinación de semilla del nance (*Byrsonima crassifolia*). El Zamorano. Honduras. 2004.

TRATAMIENTO	ENSAYO	
	PRIMERO	SEGUNDO
Agua a 22°C - 26°C	24 h	24 h
Agua 98°C	15 segundos	1 segundo
Agua 98°C	30 segundos	3 segundos
Agua 98°C	45 segundos	5 segundos
Agua 98°C	60 segundos	15 segundos
Agua 98°C	180 segundos	30 segundos
Agua 98°C	300 segundos	60 segundos
Agua 98°C		90 segundos
AG 2,000 ppm	24 h	----
AG 4,000 ppm	24 h	----

4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como se puede apreciar en el Cuadro 2, el ácido giberélico (AG) estimuló significativamente la germinación tanto a 2,000 como a 4,000 ppm, coincidiendo con el trabajo de Torres (2003). Los tratamientos con (AG) germinaron mucho antes que el testigo, especialmente a 4,000 ppm; lo que en la práctica permite obtener plantas ya listas para trasplante a los 60 días y reducir el periodo de reproducción. Esto se explica por el hecho de la naturaleza de esta semilla que requiere despulpado y secado de preferencia al sol antes de hacer cualquier tratamiento; ya que parece existir una disminución de inhibidores o en su defecto un incremento de promotores exponerla al sol, que es como ocurre en la naturaleza, donde esta especie ha adaptado su sistema de reproducción por semilla a las condiciones de época seca y lluviosa que son muy marcadas en hábitat natural, con ésta estrategia ha logrado perdurar la especie; en el cultivo intensivo de nance es necesario acelerar este proceso, debido a los sistemas más tecnificados de producción de plantas. El (AG) parece resolver esta situación por ser un potente promotor.

El agua hirviendo no tuvo ningún efecto, posiblemente porque la alta temperatura mató al embrión, inclusive en el segundo ensayo donde se usó tiempos muy cortos de inmersión en agua hirviendo, tampoco se obtuvo resultado alguno 60 días después de la siembra. Tal vez el calor no sea la solución para esta semilla.

La germinación del nance con (AG) a 4,000 ppm llegó al 95 y 85% con 2,000 ppm va a ser difícil encontrar un método sustitutivo que produzca misma germinación, ya que el remojo con agua fría produjo una germinación de 22.5% en 40 días, que es un método que podría emplear por el pequeño agricultor, aceptando las grandes pérdidas de semillas no germinadas y la desuniformidad de las plantas, por lo que sería una alternativa poco eficiente

El establecimiento de plantaciones comerciales de nance estará condicionado a la importancia que adquiera el cultivo, que tiene potencial para ser utilizado en la exportación de fruta congelada o procesada y en la industria textil y farmacéutica por su elevado contenido de taninos de buena calidad, de los cuales se han identificado dos claramente.

Cuadro 2. Resultado del primer ensayo de tratamientos a la semilla del nance (*Byrsonima crassifolia*). El Zamorano, Honduras, 2004.

TRATAMIENTO	TIEMPO	GERMINACIÓN	
		Días a inicio (Días)	Porcentaje (%)
Agua 22°C - 26°C	24 h	40	22.5 a*
Agua 98°C	15 segundos	---	0
Agua 98°C	30 segundos	---	0
Agua 98°C	45 segundos	---	0
Agua 98°C	60 segundos	---	0
Agua 98°C	180 segundos	---	0
Agua 98°C	300 segundos	---	0
AG 2,000 ppm	24 h	30	85 b*
AG 4,000 ppm	24 h	30	95 b*

*Letras diferentes no son iguales estadísticamente.

5 CONCLUSIONES

Los tratamientos con agua caliente no mostraron efecto alguno en la germinación del nance, luego de estar 5 y 2.5 meses en el campo con las condiciones apropiadas para su germinación.

La aplicación de ácido giberélico (AG) a remojo de 24 h en 4,000 y 2,000 ppm fue efectiva para estimular y acelerar la germinación.

6 RECOMENDACIONES

Continuar ensayos para determinar opciones para aumentar y uniformizar la germinación.

Estudiar las características del cultivo en lo concerniente a rendimientos y requerimientos nutricionales y necesidades agronómicas para optimizar la producción, que es muy popular en Centroamérica.

Debido al contenido de taninos y sus propiedades astringentes estudiadas, encontrándose dos isómeros de amirina, se recomienda realizar un estudio económico del establecimiento de una plantación comercial de nance para producir fruto y materia prima industrial

7 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Camino, J. 1998. Ensayos para mejorar la germinación del nance, *Byrsonima spp.* Tesis de Ingeniero Agrónomo, Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras. 15p.
- Estrada, R. 1995. Efecto de algunos tratamientos en la germinación del nance (*Byrsonima crassifolia*, L). Tesis de Ingeniero Agrónomo, Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras. 41p.
- Rivero, L. 1990. Efecto de diversos tratamientos a la semilla sobre la germinación de tamarindo (*Tamarindus indica*, L), caimito (*Chrysophyllum cainito*, L), guanábana (*Anona muricata*, L) y nance (*Byrsonima crassifolia*, L). Tesis de Ingeniero Agrónomo, Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras. 45p.
- Torres, L. 2003. Tratamientos para acelerar la germinación del nance (*Byrsonima crassifolia*, L.) en vivero. Tesis de Ingeniero Agrónomo, Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras. 12p.
- Zamora, N.; González J. & Poveda, L. J. (en prep.). 1999. Árboles y Arbustos del Bosque Seco de Costa Rica. Instituto Nacional de Biodiversidad, Costa Rica. Consultado 18 de julio de 2004 disponible en: <http://www.inbio.ac.cr/bims/k03/p13/c045/o0132/f01647/g008174/s024783.htm>