

**Estudio de la propagación del ylang ylang
(*Cananga odorata*) por semillas, estacas e
injertos**

Roger Calapuja Martines

Honduras
Diciembre, 2004

EL ZAMORANO

Carera de Ciencia y Producción Agropecuaria

**Estudio de la propagación del ylang ylang
(*Cananga odorata*) por semillas, estacas e
injertos**

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

Presentado por:
Roger Calapuja Martines

Honduras
Diciembre, 2004

El autor concede a El 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.

Roger Calapuja Martines

Honduras
Diciembre, 2004

**Estudio de la propagación del ylang ylang (*Cananga odorata*) por
semillas, estacas e injertos**

Presentado por:
Roger Calapuja Martines

Aprobado por:

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

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

Pablo Emilio Paz, Ph. D.
Asesor

Aurelio Revilla, M.S.A.
Decano Académico

George Pilz, Ph. D.
Asesor

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

Abelino Pitty, Ph. D.
Coordinador de Área Temática
Fitotecnia

DEDICATORIA

Este trabajo es dedicado a mi querida familia, a mi querido Perú tierra que me dio las bases de mi formación, a Honduras país que me brindó su hospitalidad, a la Escuela Agrícola Panamericana “El Zamorano” por darme la oportunidad de realizar este trabajo y cumplir el requisito para obtener el título de Ingeniero Agrónomo; dedicado a la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE) y a la fundación NIPON, porque fomentan el potencial y voluntad de los países del tercer mundo mediante buena gobernabilidad para aliviar la pobreza.

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme sabiduría, fuerzas y esperanzas durante mi convivencia en Zamorano.

A mi querido padre Julián, por su afecto, por su confianza, por haberme brindado la mejor formación y por sus sabios consejos.

A mi querida madre Casiana, por su gran amor y por su apoyo en cada momento.

A mis queridos hermanos Ines, Samuel y Jhon.

Al Dr. O. Duarte por el apoyo que me ha brindado como profesor y como amigo.

Al Dr P. Paz por guiarme en este proyecto.

Al Dr. G. Pilz por su apoyo.

A Christopher, Dennis, Alejandro, Jorge y Mario por su amistad.

A mis compañeros de la clase GENOMA 2004, por el apoyo en los buenos y malos momentos.

RESUMEN

Calapuja Martines, R. 2004. Estudio de la propagación del “ylang ylang” (*Cananga odorata*) por semillas, estacas e injertos. Proyecto Especial para optar al título de Ingeniero Agrónomo, Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano, Honduras. 17p.

El “ylang ylang” (*Cananga odorata*) es un árbol ornamental de Asia, cuya flor es utilizada por el aceite esencial que contiene, que se usa en farmacoterapia y en perfumes finos. Se adapta bien al trópico y es importante para la economía de países asiáticos. El objetivo fue evaluar técnicas de propagación que permitan reducir el periodo a floración. Se hicieron cuatro ensayos: el primero fue determinar el efecto del ácido giberélico (A.G.) (en seco, 0; 50; 250; 1,250; y 2,500 ppm) en la germinación y crecimiento inicial de plántulas, el ensayo se hizo en cajas de madera, con un medio de arena, tierra y musgo (1:1:1) bajo 50% de luz; se usó un diseño de BCA con cuatro repeticiones de 25 semillas. El segundo ensayo fue determinar el efecto de la temperatura (ambiente, 5°C y <0°C) y tiempo de almacenaje, en la viabilidad de semillas (4, 9 y 12 meses), se usó arena, tierra y musgo (1:1:1) como medio, en una caja de madera, usando un DCA de cuatro repeticiones de 10 semillas por tratamiento; el tercero fue evaluar injerto (yema, lateral y hendidura) en dos épocas (seca y lluviosa), se usaron varetas y yemas de plantas adultas, injertadas en patrones de seis meses de edad en la época seca y en patrones y de 10 meses en la época lluviosa, usando un DCA con tres repeticiones por tratamiento; el último ensayo fue evaluar efectos de la época y dosis de auxina (0; 1,000; 3,000 y 8,000 ppm de AIB) en el enraizamiento de estacas terminales con hojas, se realizó en tres medios (arena + musgo 1:1; grava y perlita) para febrero, mayo y agosto respectivamente, que se colocaron en cajas de madera de 40 × 60 × 15 cm, el ensayo de febrero se hizo bajo cámara hermética de polietileno y los de mayo y agosto bajo nebulización, se usó un DCA con tres repeticiones de 10 estacas por tratamiento, para cada época. Semillas recién cosechadas y oreadas por 24 horas germinaron en un 88%. El A.G. sólo a 1,250 ppm aumentó significativamente la germinación final (77%) con relación al testigo (61%); ninguna concentración aumentó el crecimiento de plántulas. Después de 4, 9 y 12 meses de almacenaje sólo germinaron un 25, 35 y 53% respectivamente las semillas almacenadas a 5°C, mientras que ninguno de los otros tratamientos germinó. Los injertos realizados en la época seca prendieron 33% (astilla), 8% (hendidura) y 11% (lateral), mientras que en la época lluviosa los injertos de yema en astilla tuvieron el mismo prendimiento (33%), 8% de hendidura y 0% de lateral. Las estacas terminales con hojas no enraizaron con ninguna dosis de auxina en ninguna época, pues se descompusieron rápidamente.

Palabras clave: enraizamiento, germinación, prendimiento, viabilidad.

Abelino Pitty, Ph. D.

CONTENIDO

	Página
Portadilla.....	i
Autoría.....	ii
Página de firmas.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimientos.....	v
Resumen.....	vi
Contenido.....	vii
Índice de cuadros.....	ix
Índice de figuras.....	x
Índice de anexos.....	xi
INTRODUCCIÓN.....	1
REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
Descripción taxonómica.....	3
Origen.....	3
Descripción botánica.....	3
Hábitat.....	4
Importancia.....	4
MATERIALES Y MÉTODOS.....	5
Ubicación.....	5
Efecto del ácido giberélico en la germinación y crecimiento inicial de plántulas.....	5
Efecto de temperaturas y tiempo de almacenamiento en la viabilidad de la semilla.....	6
Comparación de tres tipos de injerto.....	6
Efecto de la época y dosis de auxina en el enraizamiento de estacas terminales con hojas.....	6
Análisis estadístico.....	7
Variables a medir.....	7
RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	8
Germinación y crecimiento de plántulas.....	8
Viabilidad de las semillas almacenadas.....	10
Injerto en diferentes épocas.....	11

Enraizamiento de estacas en diferentes épocas.....	12
CONCLUSIONES	13
RECOMENDACIONES	14
BIBLIOGRAFÍA	15
ANEXOS	16

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Efecto del ácido giberélico en el porcentaje de germinación de semillas del ylang ylang (<i>Cananga odorata</i>), El Zamorano, Honduras 2004.	9
2. Efecto del ácido giberélico en la altura inicial de plantas (cm) del ylang ylang (<i>Cananga odorata</i>) aplicado a semillas, El Zamorano, Honduras 2004.....	10
3. Efecto de temperaturas y tiempo de almacenamiento sobre el porcentaje de germinación en semillas de ylang ylang (<i>Cananga odorata</i>), El Zamorano, Honduras, 2003-04.....	11

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Germinación de semillas de ylang ylang (<i>Cananga odorata</i>), El Zamorano, Honduras, 2004.	8
2. Porcentaje de prendimiento de injertos del ylang ylang (<i>Cananga odorata</i>) en dos épocas, El Zamorano, Honduras, 2003-04.....	12

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo	Página
1. Fruto del ylang ylang (<i>Cananga odorata</i>).....	16
2. Flor del ylang ylang (<i>Cananga odorata</i>)	16
3. Porcentaje de germinación de semillas de ylang ylang (<i>Cananga odorata</i>) tratadas con diferentes concentraciones de ácido giberélico.....	17
4. Porcentaje de germinación de semillas del ylang ylang (<i>Cananga odorata</i>) almacenadas a diferentes temperaturas.....	17

INTRODUCCIÓN

El ylang ylang (*Cananga odorata*) es un árbol ornamental originario de Asia, cuya flor es utilizada por el aceite esencial que contiene, que al ser destilado se usa en la preparación de perfumes finos. En clima caliente y húmedo se la planta como árbol de sombra y por el perfume de sus flores (León 1987). La fecha de introducción de esta especie a Honduras se desconoce, se estima que pudo haber sido a comienzos del siglo XX. Por ser una planta del trópico se adapta bastante bien a condiciones del Zamorano.

Esta planta por su importancia se puede clasificar como ornamental para jardinería y como industrial para la extracción de aceites esenciales. Como ornamental, el ylang ylang tiene importancia en el establecimiento de jardines y parques de recreación aprovechando el exquisito aroma de sus flores; también es importante para la industria debido a las propiedades químicas con las que cuenta, ya que de sus flores se extraen los aceites esenciales, que son materia prima para la elaboración de finos perfumes, jabones, velas y otros materiales usados en farmacoterapia.

En muchos lugares de Asia y África esta especie es cultivada de forma empírica o silvestre y aún así, su cultivo cumple un papel importante en la economía de familias que habitan en el sector rural, también existen países que dependen de este cultivo. La Republica Federal Islámica de Comoras exporta alrededor del 80% de los suministros globales de esencia de ylang ylang, el principal ingrediente de los más preciados perfumes (IBLNEWS 2004).

Existe poca información agronómica del ylang ylang, a pesar de su importancia en la industria de perfumes y los tratamientos farmacoterapéuticos, que tienen como ingrediente sus aceites esenciales, esto hace necesario profundizar algunos aspectos de su producción.

Debido al potencial económico y la falta de información sobre las formas de reproducción y propagación del ylang ylang se realizó este estudio, que tuvo como objetivo general, evaluar técnicas de propagación que permitan reducir el periodo a floración y perpetuar tipos superiores, para ello, se determinaron los siguientes objetivos específicos:

- Determinar el efecto de diferentes niveles de ácido giberélico, sobre la velocidad y porcentaje de germinación, y la aceleración del crecimiento de la planta después de la germinación.
- Estudiar la posibilidad de injertar esta especie y definir el mejor tipo de injerto y época para hacerlo.

- Determinar el tiempo de viabilidad de la semilla almacenada al medio ambiente, a 5°C y a <0°C por 0, 4, 9 y 12 meses.
- Estudiar la mejor forma y época de propagación por estaca.

REVISIÓN DE LITERATURA

Descripción taxonómica

Integrated Taxonomic Information System (2004) hace la siguiente clasificación:

Reino: Plantae - Plantas

Subreino: Tracheobionta – Plantas vasculares

Súper división: Spermatophyta – Plantas con semilla

División: Magnoliophyta – Plantas con flores

Clase: Magnoliopsida – Dicotiledónea

Subclase: Magnoliidae

Orden: Magnoliales

Familia: Annonaceae

Género: *Cananga*

Especie: *odorata* (Lam.) Hook. F. & T. Thomson - ilang ilang.

Nombre científico: *Cananga odorata*

Nombre común: ylang ylang, ilang ilang, flor de flores y perfume tree.

Origen

Es originario de Filipinas y se ha extendido por todas las regiones tropicales del continente asiático. A mediados del siglo XIX fue introducido en la isla de Reunión y posteriormente en Tahiti y Madagascar. Existen aun en estado silvestre en Malasia, Indochina y la India.

Se cree que a comienzos del siglo XX esta planta fue introducida en América, se ha registrado la presencia de esta especie en Centro América, Norte América y Brasil.

Descripción botánica

Es un árbol de 10 a 15 m de altura, de crecimiento piramidal, que presenta ramas pendulares y con follaje poco denso, con hojas lanceoladas suaves, de 12 a 20 cm de largo y de 5 a 8 cm de ancho. Las flores, en forma de estrella (Anexo 1), están agrupadas, son pendientes, tienen 6 pétalos amarillo verdosos, de 4 a 8 cm de largo. En sus bases hay glándulas que segregan un perfume intenso y muy agradable (León 1968). El fruto (Anexo 2), consiste en un receptáculo del cual salen independientemente los carpelos, cada uno con su propio pedicelo (León 1987).

Hábitat

Es una planta que se adapta al trópico, sobre todo en bosques húmedos con elevaciones de 800 msnm, en bosques maduros su desarrollo y perpetuidad es muy buena ya que su propagación sexual es eficiente. (PIER 2003).

Importancia

En 1873 el físico francés Gal, estudió sus propiedades terapéuticas y concluyó que era un extraordinario antiséptico, pues ayudaba a combatir enfermedades como la malaria, el tifus y otras fiebres; además de usarse como aceite desinfectante y curativo para problemas de la piel (Gil 2002).

El aceite es producido principalmente en Madagascar, Comoros y Reunion, que son usados por Revlon's como ingrediente de su producto "Charlie", y también es ingrediente del clásico Chanel "Número 5" (Macmillan 1991).

Una planta adulta puede producir 9 kg de flor fresca por temporada. Una persona puede coleccionar 15 kg de flor en un día. Aproximadamente 200 kg de flores producen 1 kg de esencia. Se estima que 1 ha plantada con 370 plantas (6 × 6 m) produce en promedio 3,350 kg de flores (Macmillan 1991), lo que equivaldría a una producción de 16 a 17 kg de esencia/ha/año.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación

El estudio constó de cuatro ensayos que se establecieron en el área de Propagación de Plantas de la Escuela Agrícola Panamericana “El Zamorano”, ubicada en el Departamento de Francisco Morazán, Honduras; ubicada a una altitud de 800 msnm, con una precipitación media anual entre 1100 y 1250 mm y una temperatura media anual de 24 °C. La zona esta clasificada como trópico seco.

1. Efecto del ácido giberélico en la germinación y crecimiento inicial de plántulas

Se realizó un ensayo preliminar para obtener el porcentaje de germinación, para ello se cosecharon semillas y éstas fueron sembradas sin ningún tratamiento estimulante de la germinación; se sembraron 256 semillas en dos bandejas que contenían musgo como medio para germinar y fueron colocadas en el invernadero de producción de plántulas de hortalizas, que contaba con las condiciones apropiadas para germinación de semillas.

Para determinar el efecto del ácido giberélico en la germinación de semillas y crecimiento de las mismas, se cosecharon frutos maduros, de plantas adultas ubicadas en el campus central de la Escuela Agrícola Panamericana. Las semillas fueron separadas del fruto para ser oreadas por 24 horas bajo sombra, luego se separaron 600 semillas que se dividieron en seis grupos de 100 semillas, cinco de estos grupos fueron remojados durante 24 horas en concentraciones de ácido giberélico de: 0; 50; 250; 1,250 y 2,500 ppm respectivamente, el grupo que no fue remojado quedó al ambiente por 24 horas y se consideró como testigo del ensayo.

Las semillas de los seis tratamientos incluyendo el testigo, fueron sembradas en dos cajas de madera de 60 × 40 cm, en un medio de crecimiento que contenía arena, musgo y tierra (1:1:1) cada semilla se sembró a una profundidad de 1 cm. Se evaluó el porcentaje, tiempo a germinación y tamaño de las plántulas, la evaluación se realizó semanalmente durante tres meses.

Se usó un diseño experimental de Bloques Completos al Azar, de seis tratamientos con cuatro repeticiones de 25 semillas por tratamiento para un total de 24 unidades experimentales.

2. Efecto de temperaturas y tiempo de almacenamiento en la viabilidad de la semilla

Se cosecharon frutos maduros de plantas adultas obteniendo 370 semillas que fueron oreadas por 24 horas en sombra. Se sembraron el mismo día 40 semillas, que fueron consideradas como testigo y el resto de semillas se almacenaron en bolsas de plástico a $<0^{\circ}\text{C}$, 5°C y a temperatura ambiente, las pruebas de germinación se hicieron a los 0, 4, 9 y 12 meses de almacenaje.

Las siembras se hicieron en dos cajas de madera de 60×40 cm, en un medio de crecimiento de arena, musgo y tierra (1:1:1) colocadas bajo 60% de luz. Se evaluó durante dos meses la germinación de las semillas sembradas en los diferentes periodos (0, 4, 9 y 12 meses).

Para la determinación de las mejores condiciones de almacenamiento a tres temperaturas se utilizó un diseño de Medidas Repetidas en el Tiempo, de tres tratamientos (medio ambiente, 5°C y $<0^{\circ}\text{C}$), con cuatro repeticiones de 10 semillas en tres fechas de siembra.

3. Comparación de tres tipos de injerto

Para preparar los patrones se usaron 120 bolsas de 30×22 cm, en que se sembraron dos semillas por bolsa, en un medio que contenía arena, musgo y arena (1:1:1), luego se raleó dejando una planta por bolsa. A los seis meses de haber germinado se hicieron los primeros injertos, los injertos se realizaron en el 22.5% de la población inicial, ya que hubo pérdidas de plantas por plagas (*Atta* sp.) y enfermedades.

Para realizar los primeros injertos, que se hicieron en la época seca, se cortaron varetas de la planta madre con yemas terminales y varetas con yemas laterales, todas fueron cortadas y colocadas en papel húmedo para reducir la deshidratación; los vástagos o varetas terminales fueron usados para los injertos de tipo lateral y de hendidura, mientras que de las varetas con yemas laterales, se escogieron yemas con características deseables para hacer injertos de yema en astilla. A los 20 días del injerto se evaluaron los prendimientos. Los injertos que correspondieron a la época lluviosa fueron realizados con la misma metodología, considerando que los patrones tenían 10 meses de edad.

Para éste ensayo no se realizó un análisis estadístico debido a la baja población (27 plantas) de patrones para ser injertados, sin embargo se realizó una comparación numérica con los porcentajes de prendimiento de los diferentes tipos de injerto en las dos épocas.

4. Efecto de la época y dosis de auxina en el enraizamiento de estacas terminales con hojas

Se cortaron estacas o vástagos terminales con hojas de la planta madre, se dejaron cuatro hojas por estaca y a la vez se eliminó el 50% de cada hoja. Las estacas se trataron con cuatro niveles de auxina 0 (testigo); 1,000; 3,000 y 8,000 ppm de ácido indol butírico (AIB).

El ensayo se realizó en los meses de febrero, marzo, mayo, junio y agosto de 2004. En febrero y marzo se preparó una caja de madera de $60 \times 40 \times 15$ cm que contenía un medio de enraizamiento de musgo y arena (1:1). La caja humedecida a saturación fue puesta bajo una cámara de plástico que era sostenida por arcos de alambre, una vez plantadas las estacas se sellaron los bordes del plástico con tierra, con la finalidad de mantener la humedad en su interior al 100%; la caja o polipropagador se mantuvo bajo 50% de sombra.

En mayo se probó otro medio de enraizamiento bajo condiciones diferentes a las anteriores, se plantaron los mismos tratamientos en mesas de enraizamiento que contenían como medio arena gruesa (grava), que estaban ubicadas bajo un sistema de nebulización en un invernadero de propagación, el sistema de nebulización estuvo controlado por un reloj, el cual operaba de 7 a.m. a 5 p.m. con intervalos de 5 minutos.

En los meses de junio y agosto los tratamientos fueron plantados en perlita y distribuida en dos cajas que contenía este material, manteniéndose el sistema de nebulización en el mismo invernadero anterior.

El experimento se llevó bajo un diseño completo al azar (DCA) con cuatro tratamientos, que fueron concentraciones de auxina (AIB) hormona de enraizamiento (0; 1,000; 3,000 y 8,000 ppm), con tres repeticiones de 10 estacas por repetición en cada época mencionada.

Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se usó el programa SAS[®] (Statistical Analysis System), obteniendo un Análisis de Varianza (ANDEVA) y una separación de medias Duncan con un nivel de significancia de 10%, con el fin de determinar las diferencias estadísticas entre los tratamientos.

VARIABLES MEDIDAS

- Porcentaje de germinación.
- Tiempo a germinación.
- Altura de planta.
- Porcentaje de prendimiento de los injertos.
- Porcentaje de enraizamiento de estacas.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

1. Germinación y crecimiento de plántulas

Las semillas sembradas para determinar el porcentaje de germinación inicial, lograron germinar un 88%, esto representa 226 semillas germinadas, las primeras semillas germinadas lo hicieron a las 5 semanas después de siembra y 10 semanas después de siembra ya no hubo germinación, (Fig. 1).

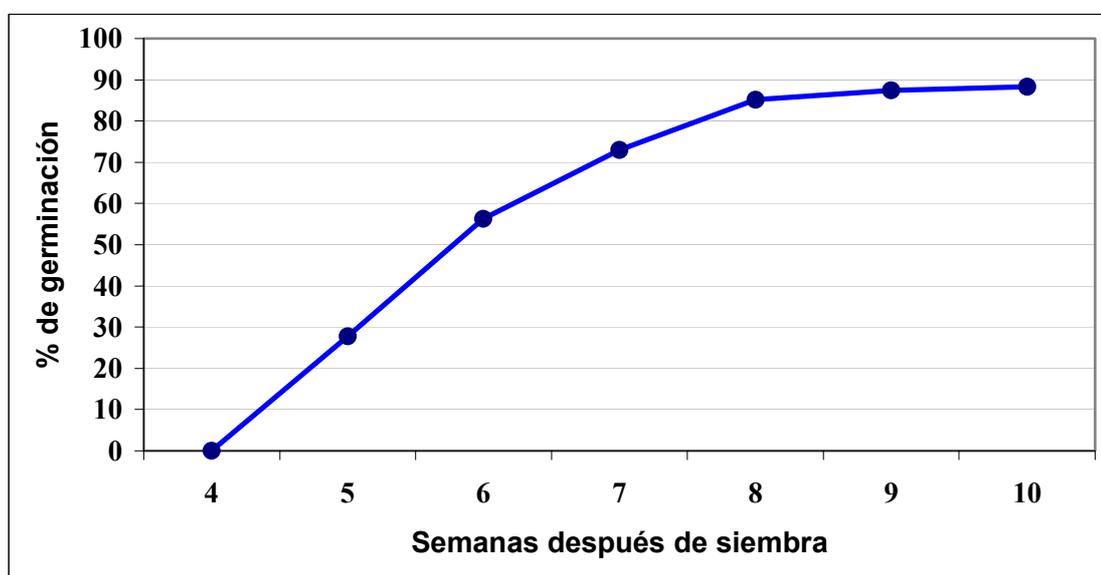


Figura 1. Germinación de semillas de ylang ylang (*Cananga odorata*), El Zamorano, Honduras, 2004.

Al comparar el efecto de diferentes concentraciones de ácido giberélico, se encontró que hubo algunas diferencias estadísticas ($P \leq 0.1$) en el porcentaje de germinación total para las semanas cuatro, cinco, seis y nueve después de siembra. En la semana cuatro, que es cuando las semillas comenzaron a germinar, se observó que las semillas tratadas con 2,500 ppm de ácido giberélico mostraron un porcentaje significativamente superior de germinación (20%) que los otros tratamientos, ya que las semillas que solo fueron oreadas y que no fueron remojadas (testigo) no habrán germinado todavía en dicha semana y las tratadas con 1,250; 250; 50 y 0 ppm de ácido giberélico no superaban el 10% de germinación y no fueron estadísticamente diferentes ($P \leq 0.1$) entre sí en su porcentaje de germinación.

En la semana cinco se encontró que, semillas tratadas con 2,500; 1,250; 250; 50 y 0 ppm de ácido giberélico no mostraron diferencias estadísticas entre sí, pero fueron superiores en porcentaje de germinación a semillas que solo fueron oreadas (testigo), mientras que en la semana nueve, las semillas tratadas con 1,250 ppm de A.G. mostraron mayor porcentaje de germinación que las semillas que sólo fueron oreadas (testigo), pero ninguno de estos tratamientos se diferenciaron estadísticamente ($P \leq 0.1$) del resto de tratamientos (Cuadro 1).

En todas las semanas de evaluación, hubo diferencias numéricas en el porcentaje de germinación entre tratamientos, así mismo el comportamiento de germinación varió de una semana a otra, es así que el mayor incremento en porcentaje de germinación, independientemente de los tratamientos se dio en las semanas cinco y seis (Anexo 3).

Cuadro 1. Efecto del ácido giberélico en el porcentaje de germinación de semillas del ylang ylang (*Cananga odorata*), El Zamorano, Honduras 2004.

Ácido giberélico (ppm)	Semanas después de siembra					
	4	5	6	7	8	9
2500	20 a*	55 a	65 ab	67 a	70 a	70 ab
1250	10 b	50 a	71 a	73 a	76 a	77 a
250	7 b	56 a	67 ab	70 a	73 a	73 ab
50	9 b	53 a	63 ab	66 a	69 a	70 ab
0	7 b	45 a	60 ab	61 a	67 a	67 ab
Seco	0 c	27 b	54 b	59 a	61 a	61 b
Media	8.83	47.67	63.33	66.00	69.33	69.67
C.V	49.19	11.83	11.55	12.49	13.12	13.10
R ²	0.73	0.75	0.33	0.24	0.23	0.25

* Los datos en una columna seguidos por la misma letra no difieren de acuerdo a la prueba Duncan con $\alpha \leq 0.1$.

El crecimiento de plantas en su etapa inicial o juvenil muchas veces es influenciado por los niveles de ácido giberélico. Aplicaciones endógenas de ácido giberélico a raíces estimulan este crecimiento, (Weaver 1989). Con diferentes niveles de ácido giberélico aplicados a las semillas en las semanas 12, 14, y 16 después de siembra, no se encontraron diferencias significativas ($P \leq 0.1$) en el crecimiento de plantas en esta etapa juvenil, (Cuadro 2).

Debido al tiempo prolongado que tiene la semilla para germinar y emerger la radícula, es posible que el ácido giberélico haya sufrido un proceso de degradación, por lo que el efecto no se manifestó en forma clara, si bien se notó una diferencia numérica de todos los tratamientos con ácido giberélico sobre las semillas remojadas en agua o sin remojar. Este último fue el tratamiento que menos germinó y fue superado estadísticamente por el

remojo en 1,250 ppm de A.G. que sería el tratamiento más recomendable de acuerdo a este experimento.

Cuadro 2. Efecto del ácido giberélico en la altura inicial de plantas (cm) de ylang ylang (*Cananga odorata*), aplicado a las semillas, El Zamorano, Honduras 2004.

Ácido giberélico en ppm	Semanas después de siembra		
	12	14	16
2500	10.00 a*	11.90 a	14.42 a
1250	9.85 a	11.97 a	14.62 a
250	10.25 a	12.30 a	15.00 a
50	10.40 a	12.37 a	14.95 a
0	9.85 a	11.77 a	14.20 a
Seco	9.82 a	11.82 a	14.57 a
Media	10.02	12.02	14.62
R ²	0.24	0.37	0.55
C.V.	10.77	8.15	7.27

* Los datos en una columna seguidos por la misma letra no difieren de acuerdo a la prueba Duncan con $\alpha \leq 0.1$.

2. Viabilidad de las semillas almacenadas

Al comparar las tres temperaturas se encontró diferencias significativas ($P \leq 0.1$) para cada época evaluada, observándose que la viabilidad se mantuvo en gran medida a 5°C en comparación con temperaturas de almacenamiento al medio ambiente o a menos de 0°C (Cuadro 3). También se notaron diferencias numéricas en porcentaje de germinación entre tiempos de almacenaje observándose una mayor germinación a los 12 meses de almacenaje con respecto a nueve y cuatro meses, esta diferencia pudo haber sido a que las semillas sembradas en diferentes periodos estuvieron sujetas en el vivero, a diferentes condiciones de estrés causadas por el medio ambiente, lo cual influyó en su germinación (Moore y Janick 1988) (Anexo 4). De acuerdo a la lógica la germinación a los 12 meses de almacenaje debió haber sido más baja que luego de nueve o cuatro meses, y ocurrió lo contrario, para lo cual la única explicación es que la siembra a los 12 meses ocurrió en una época de mejor clima (junio) que las de cuatro y nueve meses que fueron sembradas en octubre y marzo que son meses en que la semilla iba a encontrar la época más fría del año (octubre) o la más caliente y seca (marzo), condiciones que no son tan favorables para la germinación.

Cuadro 3. Efecto de temperaturas y tiempo de almacenamiento sobre el porcentaje de germinación en semillas de ylang ylang (*Cananga odorata*), El Zamorano, Honduras, 2003-04.

Temperatura	Periodo de almacenaje (meses)		
	4	9	12
5 °C	25 a*	35 a	52.5 a
< 0 °C	0 b	0 b	0 b
Ambiente	0 b	0 b	0 b
R ²	0.98	0.97	0.98
C.V.	22.07	28.26	20.70

* Los datos en una columna seguidos por la misma letra no difieren de acuerdo a la prueba Duncan con $\alpha \leq 0.1$.

3. Injertos en diferentes épocas

Evaluando los tres tipos de injerto se encontraron diferencias numéricas en el porcentaje de prendimiento tanto para la época seca como para la lluviosa, en ambas épocas el injerto de yema (astilla) fue mejor con 33% de prendimiento, mientras que el injerto de hendidura sólo mostró 8% de prendimiento en ambas épocas y los injertos de tipo lateral tuvieron 11% de prendimiento en la época seca y 0% en la lluviosa, uno de los factores que determinó estas diferencias numéricas (Figura 2) fue el estrés por enfermedad que sufrieron los patrones, ya que se detectó la infección por *Fusarium*, y para contrarrestar este problema se aplicó “Phyton[®]” (bactericida y funguicida sistémico).

Una de las razones por las que el injerto de astilla mostró mejores resultados, se atribuye a que estos pueden producir uniones fuertes con el patrón, sobre todo cuando el patrón es joven, (Harmann y Kester 1997).

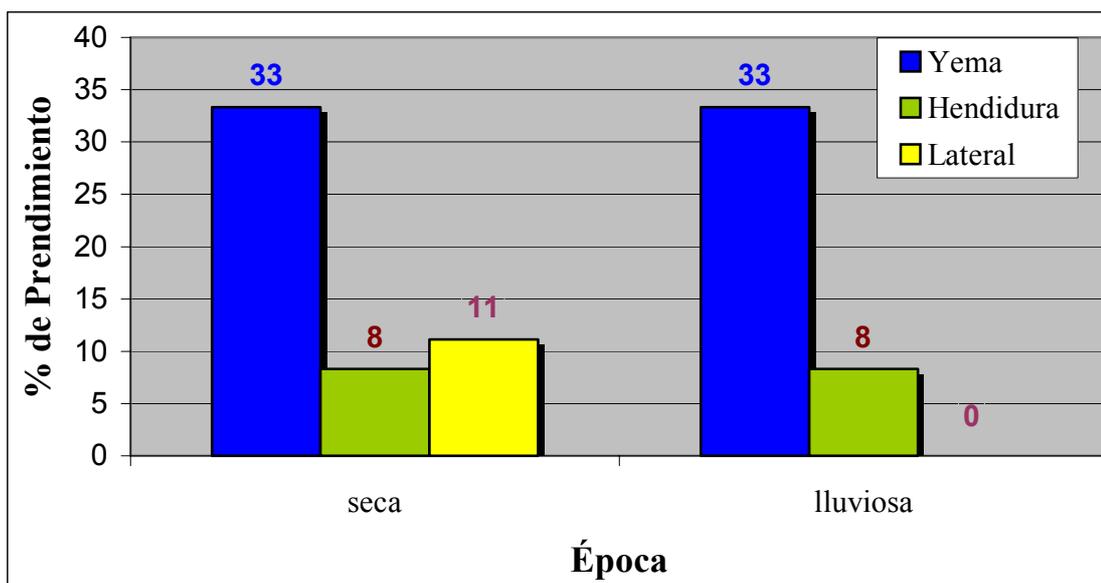


Figura 2. Porcentaje de prendimiento de injertos del ylang ylang (*Cananga odorata*) en dos épocas, El Zamorano, Honduras, 2003-04.

4. Enraizamiento de estacas terminales en diferentes épocas

La evaluación del enraizamiento de estacas terminales tratadas con diferentes niveles de auxina (AIB), no mostró resultados debido a que éstas fueron muy susceptibles al proceso de descomposición.

El efecto de descomposición se presentó en las diferentes épocas y en los tres medios diferentes en los que fueron colocadas las estacas, en los meses de febrero y marzo las estacas que estuvieron en la cámara hermética de plástico comenzaron a mostrar necrosis después de dos semanas de haber sido plantadas. Para reducir este efecto, el ensayo de mayo se evaluó bajo nebulización y con un medio de grava; a pesar de que el material de propagación fue tratado con fungicida (“pitón[®]” 4 ml/L) las estacas mostraron los mismos síntomas que los ensayos realizados en los meses de febrero y marzo.

En los meses de junio y agosto los tratamientos fueron evaluados bajo nebulización pero en un medio estéril (Perlita) y el material vegetal fue tratado con un fungicida (“Phyton[®]” 4 ml/L) aún así no se logró obtener resultados esperados, observando nuevamente necrosis producto de la descomposición.

Según Hartmann y Kester (1997) el éxito de enraizamiento de una especie depende de muchos factores, entre ellos mencionan la selección de material vegetal, el tratamiento de las estacas y las condiciones ambientales durante el enraizamiento. Apparently el problema pareció ser la fragilidad del material, que no dio tiempo que el enraizado ocurriera, descomponiéndose antes.

CONCLUSIONES

La semilla fresca del ylang ylang (*Cananga odorata*) tiene alto porcentaje de germinación (88%), en condiciones favorables, su germinación se da entre cinco y 10 semanas después de siembra.

Semillas de ylang ylang remojadas en concentraciones de 2,500 ppm de ácido giberélico después de 24 horas de haber sido cosechadas, tuvieron una germinación mas acelerada, sin embargo, concentraciones de 1,250 ppm aumentaron el porcentaje total de semillas germinadas, especialmente en relación con las semillas que no se remojaron ni en agua.

El crecimiento inicial o juvenil no fue influenciado por concentraciones de ácido giberélico aplicado a las semillas antes de ser sembradas.

La semilla del ylang ylang puede tener una viabilidad de hasta 53% a los 12 meses de almacenada a 5°C en bolsas de plástico; pero pierde su viabilidad manteniéndola en condiciones ambientales o a temperaturas menores a 0°C por un periodo menor o igual a cuatro meses.

El ylang ylang es una especie cuyas estacas terminales presentan dificultad para enraizar por la alta susceptibilidad a procesos de oxidación y descomposición del material vegetal.

El injerto de yema (astilla) parece ser el más adecuado tanto en época seca como en la lluviosa.

RECOMENDACIONES

Realizar estudios de propagación por estacas bajo condiciones controladas con diferentes tipos de hormonas y probar diferentes tipos de material vegetal, sobre todo material más maduro.

Probar otros métodos de injerto y compararlos con injertos de yema en diferentes épocas, contando con una alta población de patrones que estén libres de enfermedades y plagas.

Para mejorar el tiempo de conservación de semillas almacenadas, realizar estudios teniendo como referencia los resultados de este estudio, en que 5°C se mostró como el mejor tratamiento.

BIBLIOGRAFÍA

- Gil, S. 2002. Cosmetología: Ylang-ylang (*Cananga odorata*) (en línea). COSBELL no. 1. Consultado 26 ago. 2004. Disponible en <http://www.cosbell-sl.es/secciones/revista>.
- Hartmann, H.T; Kester, D.E. 1997. Propagación de Plantas: principios y prácticas. Trad. A. Marino. 2. ed. México. Continental S.A. 733p.
- IBLNEWS. 2004. ECONOMIA: Ylang ylang, la fragancia del éxito. (en línea). New York, US. Consultado 21 sept. 2004. Disponible en <http://iblnews.com/news>.
- Integrated Taxonomic Information System. 2002. Report. *Cananga odorata* (Lam.) Hook. f. & T. Thomson. (en línea). United State. Consultado 3 oct. 2004. Disponible en <http://www.itis.usda.gov/servlet/SingleRpt>.
- León, J. 1968. Fundamentos botánicos de los cultivos tropicales.1. ed. Perú, Lima. IICA. 477p. (Serie Textos y Materiales de Enseñanza, no. 18).
- León, J. 1987. Fundamentos botánicos de los cultivos tropicales. Ed. R Vargas. 1. ed. CR San José. IICA. 445p.
- Macmillan's, H.F. 1991. Tropical planting & gardenig. Rev. HS Barlow; I Enoch; RA Russell. 6. ed. Malaysia, Kuala Lumpur. United Selangor Press Sdn. 767p.
- Moore, J.N; Janick, J. 1988. Métodos genotécnicos en frutales. Trad. R. Mosqueda. 1. ed. México. A.G.T. Editor S.A. 589p.
- Pacific Island Ecosystems at Risk (PIER). 2003. *Cananga odorata*. (en línea). Honolulu, Hawai USA. Consultado 02 ago. 2004. Disponible en http://www.hear.org/pier/species/canaga_odorata.htm
- Weaver, R.J. 1989. Reguladores del crecimiento de las plantas en la agricultura. Trad. A Contin. 1. ed. México, D.F. Trillas. 622p.

ANEXOS

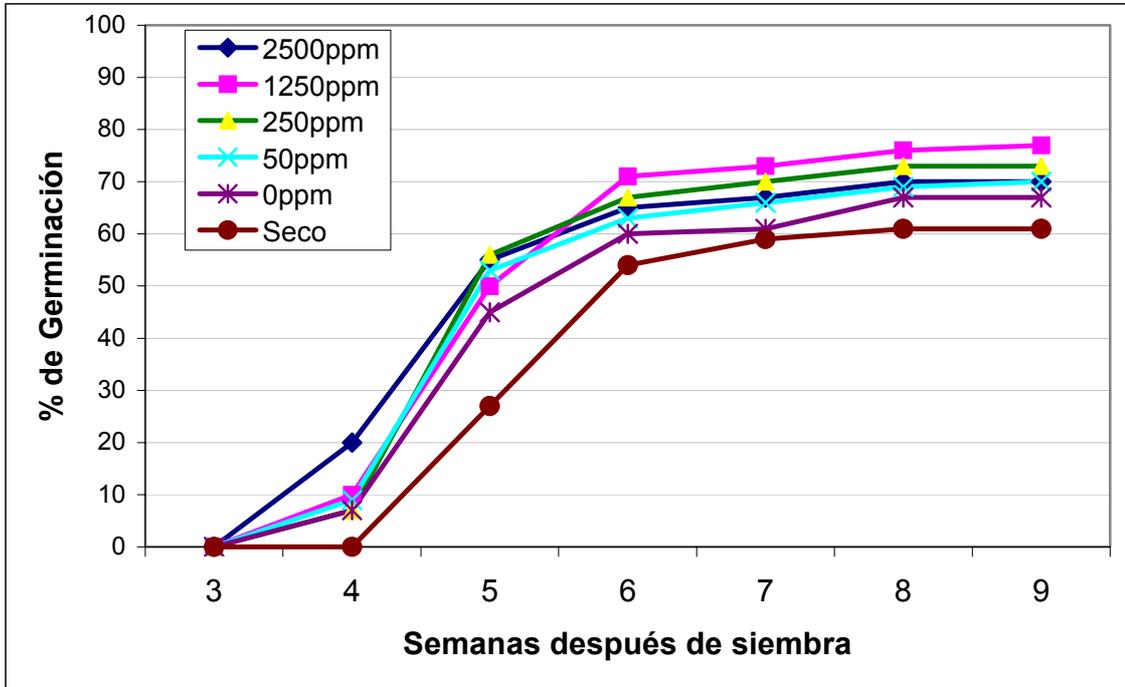
Anexo 1. Fruto del ylang ylang (*Cananga odorata*).



Anexo 2. Flor del ylang ylang (*Cananga odorata*).



Anexo 3. Porcentaje de germinación de semillas del ylang ylang (*Cananga odorata*) tratadas con diferentes concentraciones de ácido giberélico.



Anexo 4. Porcentaje de germinación de semillas de ylang ylang (*Cananga odorata*), almacenadas a diferentes temperaturas.

