

## Aclimatización de vitroplantas de *Ettlingera hemisphaerica* 'Red Tulip'

### Acclimatization of *Ettlingera hemisphaerica* 'Red Tulip' vitroplant

A.G. Barra A. y N.J. Mogollón M.

Unidad de Biotecnología. Posgrado de Horticultura. Decanato de Agronomía. Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado". Apartado 400. Barquisimeto. Estado Lara. Venezuela.

### Resumen

Con el objetivo de evaluar la aclimatización de *Ettlingera hemisphaerica* 'Red Tulip', vitroplantas de 8 a 10 cm de altura se trasplantaron en bandejas plásticas que contenían cuatro sustratos (Aserrín de coco:arena (1:1 v/v), Fibra de Helecho, Promix® (85% turba y 15% perlita) y Aserrín de coco). Las mismas se colocaron bajo dos ambientes de aclimatización (Nebulización y Cámara Húmeda) durante 15 días. Posteriormente fueron retiradas y ubicadas bajo umbráculo por 45 días. La sobrevivencia fue superior al 83% en todos los tratamientos, por lo que se recomienda aclimatizar esta especie en cualquiera de los dos ambientes, utilizando como sustrato Promix® o Aserrín de coco, ya que en ambos se registraron los mayores valores en las variables de crecimiento y desarrollo evaluadas.

**Palabras clave:** Sustratos, nebulización, cámara húmeda.

### Abstract

To evaluate *Ettlingera hemisphaerica* 'Red Tulip' vitroplant acclimatization, 8-10 cm height vitroplants were transplanted into plastic trays with four substrates (coconut coir:sand (1:1 v/v), Fern Fibre, Promix® (85% peat y 15% perlite) and coconut coir). They were located under two acclimatization conditions (Nebulization and humid chamber) during 15 days. Later on, plants were removed and relocated in a lath house for 45 days. The surviving percentage was superior to 83% in all treatments, that is why we recommend either acclimatization condition and Promix® or coconut coir, as substrate. Plants grown on both media registered the highest growth and development.

**Key words:** Substrates, nebulization, humid chamber.

---

Recibido el 9-1-2007 • Aceptado el 30-4-2007

Autor para correspondencia e-mail: agba1982@yahoo.es; norcam@intercable.net.ve

## Introducción

*Etilingera hemisphaerica* es una especie ornamental originaria de Ceilán y Malasia, perteneciente a la familia de las Zingiberaceae. Desde el punto de vista hortícola es usada principalmente con fines paisajísticos y como flor de corte, debido a la vistosidad de las inflorescencias cuyas brácteas presentan colores llamativos y su disposición le dan apariencia de antorcha. Esto hace que se considere una flor de exquisita belleza, muy atractiva para el mercado nacional e internacional (2).

En Venezuela el área de cultivo se ha venido incrementando, debido a que existen condiciones agroclimáticas adecuadas para su cultivo. El material utilizado para la plantación proviene de semilla sexual y de secciones de rizomas, aunque ambos tipos de propagación presentan sus limitaciones (1, 4). Por lo tanto, la técnica de cultivo *in vitro* se presenta como una alternativa complementaria de estos métodos convencionales, ya que permite la producción masiva de plantas sanas y estables genéticamente. No obstante, dichas plantas son muy susceptibles al ser trasplantadas a condiciones *in vivo*,

ocasionando una alta mortalidad durante esta etapa final de la micropropagación. Esto se debe a que las condiciones de crecimiento dentro de los recipientes de cultivo, inducen anormalidades morfológicas, anatómicas y fisiológicas, las cuales deben ser corregidas o solventadas mediante la aclimatización gradual de las plantas. Por ello, las técnicas a utilizar deben permitir que las vitroplantas se adapten a condiciones de baja humedad relativa, altos niveles de luminosidad, ambientes sépticos y que alcancen un crecimiento autotrófico, para lo cual pueden requerirse varias semanas de aclimatización (5).

Considerando que en la Unidad de Biotecnología de la Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado" se estableció un protocolo para la propagación *in vitro* de *Etilingera hemisphaerica* 'Red Tulip' y 'Black Tulip', cultivares con gran potencial en el país, esta investigación tuvo como objetivo determinar las condiciones ambientales y los sustratos adecuados para la aclimatización de las vitroplantas obtenidas a condiciones *ex vitro*.

## Materiales y métodos

La presente investigación se realizó en las instalaciones del posgrado de Agronomía de la Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado", bajo umbráculo cubierto con polipropileno de 80% de restricción solar, 200 mmol.m<sup>-2</sup>.s<sup>-1</sup> en horas de

mayor insolación, temperatura promedio de 28°C y 70% de humedad relativa.

Las vitroplantas provenientes del laboratorio se enjuagaron con agua potable para eliminarles los residuos del medio de cultivo y fueron sumergi-

das en una solución con Kasugamicina (Kasumin<sup>®</sup>) al 5%). Posteriormente se seleccionaron para los ensayos de aclimatización, aquellas que tuvieran una altura comprendida entre 8 y 10 cm. Dichas plantas se trasplantaron a bandejas plásticas con tapa (20 cm largo x 10 cm ancho), las cuales se llenaron con cuatro sustratos previamente pasteurizados: Aserrín de coco:arena (1:1 v/v) (S1), Fibra de Helecho (S2), Promix<sup>®</sup> (85% turba y 15% perlita) (S3) y Aserrín de coco (S4). Luego las bandejas se colocaron bajo dos condiciones de ambiente: a) Nebulización (N) (bandejas destapadas), utilizando una frecuencia de aspersión de 6 segundos cada 10 minutos, y b) Cámara Húmeda (CH) (bandejas tapadas). En ambas condiciones permanecieron por un período de dos semanas. Transcurrido este tiempo las bandejas de CH se destaparon y las del N retiradas de esa condición, para ser colocadas bajo umbráculo por seis semanas, aplicándoles riego interdiario y fertilización foliar a base de urea (5 g.L<sup>-1</sup>) cada 15 días hasta llegar a una edad de 60 días.

## Resultados y discusión

### **Sobrevivencia de las plantas:**

A los 15 días de la aclimatización, la sobrevivencia de la vitroplantas superó el 90% en todos los tratamientos, distinguiéndose el de Promix<sup>®</sup> en N y los de fibra de helecho y aserrín de coco en CH donde fue del 100%. A los 30 días estos porcentajes disminuyeron, pero aún se mantuvieron superiores al 80%, registrándose los mayores valores en el sustrato Promix con 96,7 y 98,3% en N y CH, respecti-

Para evaluar los tratamientos se empleó un diseño completamente aleatorizado con arreglo factorial de 2x4 (2 ambientes y 4 sustratos), cuatro repeticiones por tratamiento y 15 plantas por repetición, para un total de 240 plantas (120 plantas por cada condición ambiental). Al momento de iniciar la aclimatización, se tomaron al azar 20 plantas a las que se les determinaron las variables: altura, número de hojas, masa fresca de brotes y raíces, y masa seca de brotes y raíces. Al concluir la aclimatización en nebulización y en cámara húmeda la sobrevivencia de las plantas se evaluó sólo mediante porcentajes. Luego a los 30 y 60 días de la aclimatización, se muestrearon al azar tres plantas por repetición de cada uno de los tratamientos y se les evaluaron las variables antes indicadas. Los datos obtenidos se analizaron estadísticamente mediante el programa Cohort 2, realizando el análisis de la varianza y aplicando la prueba de medias de Duncan cuando fue necesario.

vamente (cuadro 1). La disminución coincidió con el cambio de las condiciones ambientales, ya que a los 15 días las bandejas fueron retiradas del nebulizador y de la cámara húmeda al umbráculo, donde las vitroplantas continuaron el proceso de endurecimiento. En base a los resultados y de acuerdo al criterio de Wainwright y Scrase (8) se puede afirmar que en los sustratos S2 y S3 hubo una alta sobrevivencia de las vitroplantas de

**Cuadro 1. Porcentaje de sobrevivencia de las vitroplantas de *Etilingera hemisphaerica* 'Red Tulip' a los 15 y 30 días de aclimatizadas. Nebulizador (N) y Cámara Húmeda (CH).**

Día	Sustrato	N	CH
15	Aserrín + arena	90	95
	Raíz de helecho	95	100
	Promix	100	96,7
	Aserrín de coco	91,7	100
30	Aserrín + arena	78,3	81,7
	Raíz de helecho	93,3	96,7
	Promix	96,7	98,3
	Aserrín de coco	83,3	83,3

*E. hemisphaerica* 'Red Tulip', ya que superó el 85%. Estos autores indicaron que el establecimiento es exitoso, cuando el porcentaje de sobrevivencia varía entre el 85 al 100%. Así mismo lo indicaron Blanco y Valverde (1) al señalar que en *Philodendron sp.* la sobrevivencia fue satisfactoria al obtener 91%.

Con relación a los sustratos y a las condiciones ambientales, los resultados coinciden con lo señalado en *Cattleya mossiae* al obtener 87,5% de sobrevivencia, utilizando como sustrato aserrín de coco bajo nebulización (7). Sin embargo, difieren parcialmente de los obtenidos en *Alpinia purpurata* 'Jungle King' y 'Jungle Queen', donde se señaló que la sobrevivencia de las plantitas a los 30 y 60 días fue de 100% en todos los sustratos evaluados (arena, aserrín de coco, arena:aserrín de coco, arena:suelo, aserrín de coco:suelo y arena:aserrín de coco:suelo), a excepción de la mezcla de arena:suelo que registró el 91,67%, utilizando nebulización, que fue el ambiente don-

de se obtuvo los mejores resultados con la especie estudiada (3 y 6).

**Características morfológicas de las vitroplantas:** Las características morfológicas de las vitroplantas, previo a su aclimatización, fueron las siguientes: altura 12,06 cm, número de hojas 4,72 hojas por planta, masa fresca de brote 0,995 g, masa fresca de raíz 0,233 g, masa seca de brote 0,063 g, masa seca de raíz 0,022 g; mientras que las evaluaciones de estas mismas variables a los 30 y 60 días de su transferencia *ex vitro* bajo las condiciones de N y CH se presentan en el cuadro 2.

A los 30 días de la aclimatización (cuadro 2) se puede afirmar que el factor ambiental fue el que produjo las mayores diferencias estadísticas y no se observó interacción entre los dos factores evaluados, a excepción de la variable número de hojas. En términos generales se observa que el S3 fue el sustrato que mostró los mayores valores en todas las variables evaluadas, tanto para las plantas aclimatizadas en el

**Cuadro 2. Desarrollo de las vitroplantas de *Etilingera hemisphaerica* ‘Red Tulip’ provenientes de cultivo *in vitro*, a los 30 y 60 días de aclimatización bajo condiciones de Nebulización (N) y Cámara Húmeda (CH).**

Día	Variable	Aserrín de coco y Arena (S1)		Raíz de Helecho (S2)		Promix (S3)		Aserrín de coco (puro) (S4)		Significancia		%CV	
		N	CH	N	CH	N	CH	N	CH	S	A		S*A
30	Altura	15,3ab	17,74b	14,44b	14,9b	17,32a	17,90a	16,08ab	15,85b	***	ns	ns	11,38
	N° H	3,5b	2,58c	5,17a	4,25b	4,83a	5,92a	3,5b	2,83c	***	*	**	12,33
	MFB	1,08b	1,04b	1,06b	0,95b	1,49a	1,67a	1,30ab	1,08b	***	ns	ns	15,57
	MFR	0,32a	0,20b	0,42a	0,14b	0,40a	0,32a	0,29a	0,30a	*	**	ns	27,78
	MSB	0,07a	0,06b	0,11a	0,06b	0,09a	0,09a	0,08a	0,06b	*	*	ns	21,44
	MSR	0,02a	0,02b	0,02b	0,02b	0,03a	0,03a	0,03a	0,03a	***	ns	ns	21,76
60	Altura	15,28b	26,59a	16,88a	16,03 a	21,6a	20,44a	17,3a	14,54b	ns	ns	ns	20,66
	N° H	3,33b	2,83b	3,75b	3,33 b	4,92a	4,33a	3,75b	2,67b	***	***	ns	22,41
	MFB	1,62b	0,93b	1,59b	1,18 b	2,59a	1,90a	1,63b	0,93b	***	***	ns	18,36
	MFR	0,24b	0,15a	0,17b	0,15 a	0,33a	0,24a	0,17b	0,22a	***	ns	ns	23,38
	MSB	0,11b	0,08b	0,12b	0,09 b	0,20a	0,14a	0,11b	0,06b	***	***	ns	16,19
	MSR	0,03b	0,02b	0,03b	0,03 b	0,05a	0,04a	0,02b	0,02b	***	**	ns	20,55

Los valores con la misma letra no difieren al nivel del 1% según las pruebas de Duncan (n=13).

\*P<0,05; \*\*P<0,01; \*\*\*P<0,001; ns: no significativo. S= Sustrato; A= Ambiente; S\*A= Sustrato por Ambiente.

N° H: Número de hojas; MFB: Masa fresca de brotes; MFR: Masa fresca de raíz; MSB: Masa seca de brotes; MSR: Masa seca de raíz

nebulizador como las de cámara húmeda. Este fue seguido por el aserrín de coco y la fibra de helecho, pero bajo la condición de nebulización, donde tres de las seis variables ocuparon también las primeras posiciones.

A los 60 días se observó la misma tendencia registrada a los 30 días, encontrándose diferencias altamente significativas, tanto para el factor sustrato como para el factor ambiente, no siendo así para la interacción entre ambos (cuadro 2). La variable altura tuvo promedios similares en todos los sustratos, mientras que para el resto de las variables los mayores valores se registraron en el sustrato S3, independientemente de la condición ambiental, siendo estadísticamente superior a los otros tratamientos. Este fue seguido por el aserrín de coco, debido posiblemente a que el principal componente del sustrato comercial es la turba (85%),

y ésta tiene propiedades físicas muy similares al del aserrín de coco, de acuerdo a los resultados reportados por Mogollón *et al.* (6).

Los resultados obtenidos coinciden con los señalados en *Alpinia purpurata* 'Jungle Queen', donde la variable altura tampoco fue significativa en los sustratos probados (3). Contrariamente, en *Alpinia purpurata* 'Jungle King', en la cual el desarrollo de la parte aérea fue superior en los sustratos fibra de coco y en arena:fibra de coco (6).

En el factor ambiente, sólo las variables altura y masa fresca de raíces resultaron no significativas, lo cual es contrario a lo señalado por Mogollón (5) en *Dieffenbachia maculata*, donde las plantas aclimatizadas en el nebulizador registraron valores superiores a los de cámara húmeda en todas las variables evaluadas.

## Conclusiones

*Etilingera hemisphaerica* puede ser aclimatizada tanto en nebulizador como en cámara húmeda, aunque el primero tendió a mostrar resultados mas favorables.

Las variables evaluadas durante la aclimatización alcanzaron los

mayores valores en el Promix, seguido por el aserrín de coco; por lo que éste puede usarse en sustitución del primero debido a que es más económico, y especialmente, en aquellos casos donde no se disponga del Promix, por ser un sustrato importado.

## Literatura citada

1. Blanco, M. y R. Valverde. 2004. Micropropagación de *Philodendron sp.* (Posiblemente *P. corcovadense*). Agronomía Costarricense 28(1):39-46.
2. Lamas Alonso Da Mota. 2002. Floricultura tropical. Técnicas de cultivo. Serie Emprendedor, 5. Recife: SEBRAE/PE. Brasil. pp: 45-49.
3. González, M. y N. Mogollón. 1998. Comportamiento de Ginger rosado [*Alpinia purpurata* (Vieill.) K. Schum] en seis sustratos durante

- la fase de aclimatización. Proc. Interamer. Soc. Trop. Hort. 42:77-81.
4. Maciel, N. y N. Mogollón. 1997. Germinación en seis Zingiberales Ornamentales. Proc. Int. Coc. Hort. Trop. 41:51-31.
  5. Mogollón, N. 2002. Multiplicación, Aclimatización y cambios morfoanatómicos de plantas *in vitro* de *Dieffenbachia maculata* Schott. Trabajo presentado para optar a la categoría de Titular en el escalafón del Personal Docente y de Investigación. Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado. Decanato de Agronomía. Barquisimeto, 2002.
  6. Mogollón, N., M. González y J.G. Díaz. 1997. Multiplicación clonal *in vitro* y Aclimatización de *Alpinia purpurata*. Proc. Inter. Soc. Trop. Hort. 41:62-69. 1997.
  7. Torres, J. y N. Mogollón. 1998. Micropropagación Clonal de *Cattleya mossiae* Parker ex Hook. Proc. Inter. Soc. Trop. Hort. 42:87-92.
  8. Wainwright, H. y J. Scrace. 1989. Influence of *in vitro* preconditioning with carbohydrates during the rooting of microcuttings on *in vivo* establishment. Scientia Horticulturae 38:261-267.