

Crecimiento de *Cattleya dowiana* (Orchidaceae) en varias condiciones de cultivo

M. Isabel González Lutz¹, Dora E. Mora de Retana², y Jorge Warner³

¹ Escuela de Economía Agrícola, Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica, Costa Rica.

² Escuela de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad de Costa Rica, Costa Rica.

³ Jardín Botánico Lankester, Universidad de Costa Rica, Apartado postal 1031-7050, Cartago, Costa Rica.

(Rec. 24-III-1993. Acep. 14-IX-1993)

Abstract: The effects of several culture media, fertilizers and fungicides on *Cattleya dowiana* Bateman were analyzed. Although fibers of the endangered tree fern *Cyathea* spp. allowed the highest growth rate, other media are acceptable substitutes. Unexpectedly, fertilization reduced growth. No interactions with media were found. Contact and systemic fungicides are not necessary under the used conditions.

Key words: *Orchidaceae*, *Cattleya dowiana*, growth, culture.

La *Cattleya dowiana*, Bateman es una orquídea que crece principalmente en la vertiente caribeña de Panamá y Costa Rica. Al igual que la mayoría de las especies de la familia Orchidaceae se encuentra en peligro de extinción. Constituye un caso especial por su desmedida extracción con propósitos comerciales, al punto que ya casi no se conocen poblaciones naturales (Snyder 1992). A esto se unen lo difícil de su cultivo y adaptación, tanto de plantas extraídas del bosque como de las reproducidas artificialmente.

En Costa Rica su cultivo se ha llevado a cabo fundamentalmente utilizando como medio el rizoma de helecho ("raíz de helecho") arborecente *Cyathea* spp. que es también utilizado para el cultivo de la gran mayoría de las orquídeas, así como para la elaboración de artesanías. Así, el helecho también está en grave peligro de extinción, por lo que nos propusimos encontrar medios de cultivo alternativos y probar diferentes posibilidades de fertilización.

En la revisión bibliográfica no se encontraron publicaciones que enfoquen el cultivo de

esta especie *in vitro*, sin embargo, la nutrición de *Cattleya*, es objeto de opiniones controversiales respecto a la aplicación de fertilizantes (Scully 1951, Adams 1970).

MATERIAL Y METODOS

Las plántulas de *Cattleya dowiana* se obtuvieron a partir de semillas germinadas *in vitro*, en un medio Knudson C (1946) modificado con los microelementos y suplementos vitamínicos del medio de Murashige y Skoog (1962), este último usado también en los subcultivos con la concentración de macroelementos reducida a la mitad. Esta etapa del experimento se realizó en la Unidad de Biotecnología del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) con sede en Turrialba, Cartago, Costa Rica.

Cuando las plantas alcanzaron una altura mínima aproximada de 1.5-2 cm, se transfirieron a macetas comunitarias. En ellas se mantuvieron aproximadamente dos meses, después

de lo cual fueron transferidas a macetas individuales.

Diseño experimental: factorial 3x2x2, en un diseño irrestricto aleatorio con 12 tratamientos y diez repeticiones por tratamiento (120 plantas).

Tratamientos

Medios de cultivo: Raíz de helecho, vermiculita, y vermiculita con carbón en trozos pequeños en partes iguales.

Fungicidas: sistémico (Benlate, 1/4 de cucharadita por litro de agua), de contacto (Dithane M45) en la misma dosis.

Abono: Peters 18-18-18, en una concentración de 1/4 de cucharadita por litro de agua y ausencia de abono.

La combinación de las tres variables descritas en sus diferentes niveles produjo 12 tratamientos.

Las aplicaciones de abono y fungicida se realizaron cada dos semanas con las dosis indicadas y el riego se efectuó día de por medio. Las plantas fueron sembradas en macetas plásticas de 5 cm de profundidad por 8 cm de diámetro. Estas fueron colocadas en el Jardín Lankester de la Universidad de Costa Rica sobre mesas de cedazo metálico en un invernadero con paredes también de cedazo y techado con lámina plástica.

Como indicadores de crecimiento se utilizaron el número de hojas, el largo de la hoja más grande, el ancho de la hoja más grande, el número de raíces, el tamaño de la raíz más larga y el número de yemas laterales desarrolladas.

No fue posible contar con 120 plantas del mismo tamaño, por lo que las plantas disponibles se clasificaron visualmente, por tamaño, en cinco grupos, y dos de cada grupo de tamaño fueron asignadas aleatoriamente a cada uno de los tratamientos.

Para evaluar si los grupos de plantas asignadas a cada tratamiento presentaban diferencias significativas que ameritaran efectuar posteriormente un análisis de covariancia, se midieron las variables de crecimiento y se aplicó a las mediciones un análisis de variancia.

El crecimiento de las plantas se observó por espacio de un año, período después del cual fueron sacadas del medio y medidas de nuevo.

Tanto a las mediciones previas al experimento como a las finales les fue aplicado un análisis de variancia para experimentos factoriales.

Los resultados de la primera etapa del experimento sugirieron una segunda etapa bajo las siguientes condiciones:

Tratamientos

Medios de cultivo: raíz de helecho, troncos de güitite (*Acnistua arborescens*), y una mezcla de piedra pómez y fibra de coco en partes iguales.

Fungicidas: fungicida de contacto (Dithane M45, 1/4 de cucharadita por litro de agua) y "sin fungicida".

Fertilizantes: Peters 18-18-18, 1/4 de cucharadita por litro de agua, y "sin fertilizante".

Como en la etapa anterior, las aplicaciones de fertilizante y fungicida fueron hechas cada dos semanas y las plantas fueron regadas día de por medio.

Los doce tratamientos fueron el producto de las combinaciones de los diferentes niveles de las tres variables descritas.

Para esta etapa se decidió usar como indicador de crecimiento únicamente el peso de las plantas, dado que en la primera etapa no encontramos discrepancias importantes en los resultados de los indicadores escogidos.

RESULTADOS Y DISCUSION

El análisis de variancia (cuadros 1 y 2) efectuado a las mediciones previas al experimento en las dos etapas mostró que los grupos no presentaron diferencias significativas a un nivel del 5%, lo que hizo innecesaria la aplicación del análisis de covariancia.

En la primera etapa (Cuadro 3) solamente es significativo el efecto principal "abono" para todas las variables, con excepción del ancho de las hojas. Sin embargo, contrariamente a lo supuesto y a la creencia generalizada, el mayor crecimiento se dio en las plantas a las cuales no se aplicó abono. Lejos de beneficiarlas, aplicar abono a este tipo de planta resultó perjudicial. Sin embargo, este resultado es válido únicamente para el tipo de abono que se utilizó y en las condiciones que se dieron en el experimento.

Cabe la posibilidad, que podría ser explorada en estudios posteriores, de que otro tipo de fertilizante u otra concentración, den resultados diferentes. Sin embargo, en la segunda etapa del experimento (Cuadro 2), exploramos el efecto de la misma dosis de fertilizante aplicado a plantas sembradas en otros medios de

CUADRO 1

Niveles de probabilidad a los cuales es significativa cada fuente de variación por variable dependiente. Medición previa al experimento

Fuente de variación	Variable dependiente					
	No. de hojas	Largo hoja más grande	Ancho hoja más grande	Número raíces	Largo raíz más grande	Número yemas
Efectos Principales	0.139	0.723	0.567	0.596	0.877	0.180
Medio	0.268	0.391	0.328	0.299	0.908	0.576
Abono	0.798	0.710	0.428	0.919	0.398	0.429
Fungicida	0.039	0.852	0.791	0.565	0.592	0.033
Interacciones de dos vías	0.793	0.982	0.570	0.874	0.653	0.562
Medio x Abono	0.921	0.839	0.618	0.474	0.658	0.534
Medio x Fungicida	0.387	0.841	0.781	0.978	0.922	0.314
Abono x Fungicida	0.583	0.936	0.123	0.611	0.132	0.572
Interacciones de tres vías	0.338	0.936	0.272	0.070	0.804	0.846
Medio x Abono x Fungicida	0.338	0.936	0.272	0.070	0.804	0.846

CUADRO 2

Niveles de probabilidad a los cuales es significativo cada tratamiento. Mediciones antes y después de la segunda etapa del experimento

Fuente de Variación	Medición antes	Medición después
Efectos Principales	.989	.000
Medio	.960	.000
Abono	.995	.805
Fungicida	.627	.632
Interacciones dobles	.616	.530
Medio x Abono	.721	.616
Medio x Fungicida	.526	.210
Abono x Fungicida	.207	.892
Interacción Triple	.689	.185
Med. x Ab. x Fung.	.689	.185

CUADRO 3

Niveles de probabilidad a los cuales es significativa cada fuente de variación por variable dependiente. Medición después del experimento

Fuente de variación	Variable dependiente					
	No. de hojas	Largo hoja más grande	Ancho hoja más grande	Número raíces	Largo más grande	Número yemas
Efectos Principales	0.044	0.161	0.276	0.023	0.038	0.029
Medio	0.619	0.361	0.150	0.453	0.701	0.050
Abono	0.004	0.046	0.380	0.002	0.005	0.045
Fungicida	0.442	0.448	0.463	0.942	0.240	0.329
Interacciones de dos vías	0.607	0.439	0.380	0.303	0.788	0.528
Medio x Abono	0.310	0.532	0.362	0.418	0.613	0.339
Medio x Fungicida	0.544	0.332	0.533	0.346	0.585	0.443
Abono x Fungicida	0.878	0.246	0.155	0.140	0.552	0.558
Interacciones de tres vías	0.784	0.882	0.188	0.848	0.474	0.858
Medio x Abono x Fungicida	0.784	0.882	0.188	0.848	0.474	0.858

cultivo y no encontramos diferencias significativas atribuibles a él. Al respecto, Scully (1951) afirma que las orquídeas requieren poco fertilizante, pero Adams (1970) recomienda cinco fertilizaciones mensuales. Por otra parte, Davidson (1960) y Beaumont y Bowers (1954), afirman que el crecimiento es más afectado por el fertilizante que por el medio de cultivo, y Poole y Sheehan (1970) encontraron que, en *Cattleya*, el antagonismo entre nutrientes se incrementa cuando las plantas son fertilizadas con frecuencia.

En la búsqueda de medios de cultivo alternativos a la raíz de helecho, escogimos los troncos de güitite y la fibra de coco mezclada con piedra pómez, que son medios con una duración mayor que la vermiculita o la vermiculita mezclada con carbón. Se dio un crecimiento significativamente superior para las plantas cultivadas en raíz de helecho, lo cual indica que

deberán hacerse más esfuerzos en la búsqueda de medios de cultivo que sean durables y que puedan sustituir a ésta con ventaja en el desarrollo de las plantas.

Es interesante notar que la aplicación de fungicidas diferentes (sistémico o de contacto) no produjo diferencias en el crecimiento de las plantas, por lo que, en las condiciones descritas bien podría haber sido usado cualquiera de los dos tipos. Sin embargo, se planteó la interrogante de si el omitir el fungicida podría producir algún efecto negativo. Esto fue explorado en la segunda etapa, en la que no se encontraron diferencias significativas atribuibles a la omisión de fungicida.

Los resultados descritos pueden apreciarse en el comportamiento de los promedios de las diferentes variables que se presentan en los cuadros 4 a 10.

CUADRO 4

Número promedio de yemas laterales desarrolladas según tratamiento

Medio	Fungicida Sistémico	Fungicida de Contacto	Grupo Total
Vermiculita y carbón	2.65	2.40	2.53
Abono	2.40	2.40	2.40
Sin abono	2.90	2.40	2.65
Vermiculita	2.25	2.40	2.33
Abono	2.00	2.40	2.20
Sin abono	2.50	2.40	2.45
Raíz de helecho	3.40	2.75	3.08
Abono	2.90	2.20	2.55
Sin abono	3.90	3.30	3.60
Total	2.77	2.52	2.64
Abono	2.43	2.33	2.38
Sin abono	3.10	2.70	2.90

CUADRO 5

Promedio en cm de la raíz más grande según tratamiento

Medio	Fungicida sistémico	Fungicida de contacto	Grupo total
Vermiculita y carbón	6.25	7.65	6.95
Abono	4.95	7.45	6.20
Sin abono	7.55	7.86	7.71
Vermiculita	5.81	6.95	6.38
Abono	4.67	6.66	5.66
Sin abono	6.95	7.24	7.09
Raíz de helecho	7.09	6.91	7.00
Abono	6.03	5.10	5.57
Sin abono	8.15	8.72	8.43
Total	6.38	7.17	6.78
Abono	5.22	6.40	5.81
Sin Abono	7.55	7.94	7.75

CUADRO 6

Ancho promedio en cm de la hoja más grande según tratamiento

Medio	Fungicida sistémico	Fungicida de contacto	Grupo total
Vermiculita y carbón			
Abono	1.37	1.63	1.50
Sin abono	1.23	1.79	1.51
Vermiculita	1.39	1.34	1.36
Abono	1.23	1.51	1.37
Sin abono	1.55	1.17	1.36
Raíz de helecho	1.62	1.66	1.64
Abono	1.52	1.43	1.47
Sin abono	1.72	1.90	1.81
Total	1.46	1.54	1.50
Abono	1.33	1.58	1.45
Sin abono	1.59	1.51	1.55

CUADRO 7

Largo promedio en cm de la hoja más grande según tratamiento

Medio	Fungicida sistémico	Fungicida de contacto	Grupo total
Vermiculita y carbón			
Abono	3.62	4.48	4.05
Sin abono	3.05	4.29	3.67
Vermiculita	4.19	4.67	4.43
Abono	3.96	3.65	3.81
Sin abono	3.60	3.86	3.73
Raíz de helecho	4.33	3.45	3.89
Abono	4.28	4.47	4.37
Sin abono	3.68	4.04	3.86
Total	4.88	4.89	4.88
Abono	3.95	4.20	4.08
Sin abono	3.44	4.06	3.75
Sin abono	4.47	4.34	4.40

CUADRO 8

Número de raíces promedio según tratamiento

Medio	Fungicida sistémico	Fungicida de contacto	Grupo total
Vermiculita y carbón			
Abono	5.20	6.35	5.78
Sin abono	4.00	6.60	5.30
Vermiculita	6.40	6.10	6.25
Abono	4.90	4.90	4.90
Sin abono	2.80	3.90	3.35
Raíz de helecho	7.00	5.90	6.45
Abono	6.50	5.20	5.85
Sin abono	5.00	4.20	4.60
Total	8.00	6.20	7.10
Abono	5.53	5.48	5.51
Sin abono	3.93	4.90	4.42
Sin abono	7.13	6.07	6.60

CUADRO 9

Peso promedio en gramos, según tratamiento. Medición antes de la segunda etapa del experimento

Medio por abono	Fungicida	Sin fungicida	Grupo total
Tronco	3.07	3.34	3.21
Abono	3.43	3.27	3.35
Sin abono	2.72	3.41	3.07
Raíz de helecho	3.31	3.09	3.20
Abono	3.22	3.98	3.10
Sin abono	3.40	3.21	3.30
Piedra y Fibra	3.35	2.92	3.13
Abono	3.58	2.62	3.10
Sin abono	3.12	3.22	3.17
Total	3.24	3.13	3.18
Abono	3.41	2.96	3.18
Sin abono	3.08	3.28	3.18

CUADRO 10

Peso promedio en gramos, según tratamiento. Medición después de la segunda etapa del experimento

Medio por abono	Fungicida	Sin fungicida	Grupo total
Tronco	3.35	3.90	3.63
Abono	3.10	4.42	3.76
Sin abono	3.61	3.38	3.50
Raíz de helecho	6.32	5.42	5.87
Abono	6.13	5.76	5.95
Sin abono	6.51	5.08	5.80
Piedra y Fibra	2.53	3.54	3.04
Abono	2.72	2.60	2.66
Sin abono	2.35	4.47	3.41
Total	4.07	4.29	4.18
Abono	3.98	4.26	4.12
Sin abono	4.16	4.31	4.24

Como resultado importante, dados los objetivos de este estudio, está el hecho de que algunos medios de cultivo alternativos a la raíz de helecho no produjeron un crecimiento menor que ésta. Esto nos lleva a concluir que podrían utilizarse como sustitutos, disminuyendo así el peligro de extinción que se cieme sobre estas especies.

Este resultado se ve reafirmado por el obtenido por Davidson (1961) quien hizo un análisis foliar de plantas que crecieron en corteza de roble con fertilización y osmunda sin fertilización, no encontrando diferencias significativas atribuibles al medio.

También los resultados obtenidos por Poole y Sheehan (1977) probaron que una mezcla de un 30% de corteza de sequoia y 70% de raíz de helecho dio los mismos resultados que la raíz de helecho sola; que sustituir la raíz totalmente por corteza de roble no produce diferencias en el crecimiento, y que utilizar musgo blanco (*Sphagnum* sp.) mezclado con perlita en partes iguales produce un crecimiento superior. Estos resultados reafirman el nuestro, en el sentido de que la raíz de helecho puede ser sustituida sin afectar el crecimiento.

RESUMEN

Se analizó el efecto de varios medios de cultivo, fertilizantes y fungicidas sobre el establecimiento y crecimiento de plántulas de *Cattleya dowiana*. Aunque el rizoma de helechos arborescentes *Cyathea* spp., especies amenazadas, permitió el mayor grado de crecimiento, también se encontró que otros medios pueden ser usados como sustitutos. Contra lo esperado, las plantas sin fertilizar crecieron mejor que las fertilizadas, no encontrándose interacciones con el medio. La aplicación de fungicida de contacto o de fungicida sistémico puede omitirse en las condiciones de cultivo descritas.

REFERENCIAS

- Adams, J.D. 1970. A Tailored Plan. Amer. Orchid Soc. Bull. 39: 139-142.
- Baumont, J.H. & F.A.K. Bowers. 1954. Interrelationships of fertilization, potting media and shading on growth of *Vanda* orchid seedlings. Hawaii Agr. Expt. Sta. Tech. Paper 334:16.
- Davidson, O.W. 1957. New orchid potting medium lowers cost of production. Amer.Orchid Soc. Bull. 26:409-411.
- Davidson, O.W. 1961. Principles of orchid nutrition. Amer. Orchid Soc. Bull. 30:277-285.
- Davidson, O.W. 1961. Principles of orchid nutrition. Amer. Orchid Soc. Bull. 30:277-285.
- Knudson, L. 1946. A New Nutrient Solution for Germination of Orchid Seed. Amer. Orchid Soc. Bull. 15:214-217.
- Murashige, T. & F. Skoog. 1962. A Revised Medium for Rapid Growth and Bioassays with Tobacco Tissue Cultures. Physiol. Plant. 15:473-497.
- Poole, H.A. & T.J. Sheehan. 1970. Effects of levels of phosphorus and potassium on growth, composition and incidence of leaf tip die-back in *Cattleya* orchids. Proc. Fla. State Hort. Soc. 83:465-469.
- Poole, H.A. & T.J. Sheehan. 1977. Effects of media and supplementary microelement fertilization on growth and chemical composition of *Cattleya*. Amer. Orchid Soc. Bull. 46:155-160.
- Scully, R. M. 1951. Should orchids be fertilized? Amer. Orchid Soc. Bull. 20:137-139.
- Snyder, G. 1992. Costa Rican Orchids: The five Most Endangered Species. Amer. Orch. Soc. Bull. 61:28-33.