

EFFECTO DE LA FERTILIZACIÓN Y TIPO DE SEMILLA EN EL CULTIVO DE POTHOS (*Epipremnum aureum*)

Kenneth Jiménez², Fernando Acosta¹

RESUMEN

Efecto de la fertilización y tipo de semilla en el cultivo de pothos (*Epipremnum aureum*). Se estableció un experimento para comparar la productividad (número de hojas exportables) de dos tipos de esquejes (punta y yema) de las dos variedades de pothos (Marble Queen” y “Orange Queen”) bajo tres tipos de abono orgánico. El experimento se realizó en el cantón de Santa Ana, San José, a una altitud de 900 msnm. Se usó un diseño experimental de Bloques Completos al Azar en franjas con tres variables: variedad, esqueje y fertilización, dos de las variables fueron al azar (variedad y esqueje) y una fija (fertilización). La parcela experimental constó de 2,4 m² y la parcela útil de 1 m². Los esquejes provenientes de la variedad “Orange Queen” produjeron mayor número de hojas exportables; los esquejes de yema produjeron más hojas exportables en un primer ciclo de cultivo, aunque su producción total fue menor comparado con los esquejes de punta. El efecto de los abonos orgánicos sobre la producción de *E. aureum* no fue significativa, debido a que éstos son de lenta liberación y un ciclo de cultivo no fue suficiente para observar diferencias.

Palabras clave: aplicación de abonos, materiales de propagación, plantas ornamentales, Costa Rica.

ABSTRACT

Effect of fertilization and type of seed on the pothos (*Epipremnum aureum*) crop. An Experiment was conducted to compare the productivity (number of marketable leaves) of two types of pothos cuttings (apical and bud) from two varieties, Marble Queen and Orange Queen, under three types of organic fertilizer. The trial was planted in the Santa Ana county, San Jose, at an altitude of 900 masl. A Complete Randomized Block experimental design was used in planting beds with three variables: varieties, cuttings and fertilization; two of the variables were at random (variety and cutting) and one fixed (fertilization). The experimental plot consisted of 2.4 m² and the useful plot of 1 m². The Orange Queen cuttings produced the highest number of marketable leaves in the first crop cycle, although the total production was lower compared to the apical cuttings. The effect of the organic fertilizer was not significant on the production of *E. aureum*, due to its slow nutrient release and one crop cycle is not long enough to observe differences.

Keywords: fertilizer application, propagation materials, ornamental plants, Costa Rica.



¹ Extracto de tesis para optar el título de Ing. Agr., presentada por autor a la Escuela de Fitotecnia, Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica.

² Ing. Agr. Programa de Investigaciones en Horticultura Ornamental, Estación Experimental Fabio Baudrit M., Universidad de Costa Rica. Apdo. postal 183-4050, Alajuela, Costa Rica. E mail: kjimenez@cariari.ucr.ac.cr.

INTRODUCCIÓN

El follaje ornamental producido en el país tiene significancia económica y es una actividad que compete fuertemente para mantener un volumen y calidad adecuada. Por ser una actividad de alta competitividad se requiere incrementar la productividad y buscar una mejor adaptación de la planta a su ambiente de producción e implementar prácticas agronómicas eficientes (Joiner 1981; Gamboa 1984).

El cultivo de *Epipremnum aureum*, conocido como pothos, ha tenido gran popularidad entre los consumidores, debido a que posee condiciones para ser un cultivo de interior de casas y edificios al tolerar un amplio rango de humedad y luminosidad. Por estas razones los pothos son muy utilizados en adornos de diversas maneras: canastas colgantes, en potes, en jardines, etc. Esta popularidad hace pensar que el pothos será por muchos años uno de los cultivos de follaje de mayor desarrollo en Florida, principal mercado de exportación de esta planta.

Debido a la alta presión de corta a la que se someten las plantas de pothos, resulta importante mantener un adecuado nivel nutricional a lo largo de todo el ciclo (Acuña y Murillo 1992). La incorporación de abonos orgánicos al suelo ayudan a mejorar sus condiciones, al conferirle propiedades físico-químicas para el desarrollo del cultivo, así como para mejorar la relación Carbono/Nitrógeno. Uno de los efectos más comúnmente citados es el mejoramiento de la estructura del suelo que afectan procesos como infiltración, erosión debido al viento y agua, crecimiento de raíces, distribución del aire y agua en los poros, consumo de energía por el suelo cultivado, germinación de semillas, etc. (Aynimelech 1986; Hointink *et al.* 1991; Vargas *et al.* 1990; Inbar *et al.* 1990).

El objetivo de la presente investigación fue comparar la productividad (número de hojas exportables) de dos tipos de esquejes (punta y yema) de las variedades "Marble Queen" y "Orange Queen", bajo tres tipos de abono.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en Setiembre de 1993, en las instalaciones pertenecientes a la Facultad de Agronomía de la Universidad de Costa Rica, ubicadas en el cantón de Santa Ana, San José, a una altitud de 900 msnm, con una temperatura y precipitación anual promedio de 22,5° C y 1850 mm, respectivamente.

Se construyeron 15 camas en el suelo de 1,2 m de ancho por 8 m de largo y 0,40 m de alto, con espaciamiento entre camas de 0,5 m, para un área total de 200 m². Las camas se bordearon con tablas de madera para evitar el lavado del sustrato y se colocó un sarán de 73% de sombra.

Para cada cama se utilizó el suelo presente en el área de investigación, más suelo adicional para completar el faltante y elevar la altura de la era. El suelo (ver características químicas en Cuadro 1), se mezcló con granza de arroz en una relación de un saco por metro cuadrado. Las eras fueron tratadas con Furadán (*carbofuran*) a razón de 100 g/era, debido a la presencia de jobotos (*phyllophaga*). Los esquejes de las variedades usadas se sembraron a 10 cm en cuadro, previo tratamiento por inmersión en una solución de Fosetil-AL a 2 g/l.

Cantidades de fertilizante orgánico aplicado

Se identificaron dos tipos de abono orgánico de acuerdo a sus fuentes y composición:

Abono 1: compuesto por una mezcla de 1920 Kg de cachaza (bagazo de caña de azúcar) + 310 Kg de cáscara de arroz + 15 kg de gallinaza (excremento de gallina), inoculado con un microorganismo bacteriano de nombre comercial Earth Yenetar fabricado por Earth Guiken A. G. Esta bacteria sirve para la maduración rápida del abono orgánico y a su vez ayuda en la prevención del mal olor.

Abono 2: la gallinaza seca se mezcló con carbón vegetal en polvo y con tierra alta en materia or-

Cuadro 1. Análisis de suelo y abonos orgánicos utilizados en la siembra de potos (*Epipremnum aureum*). San José, Costa Rica, 1994.

Suelo	pH H ₂ O	cmol(+)/L				CICE ¹	mg/L					(%)
		Ca	Mg	K	Ac		P	Cu	Fe	Mn	Zn	N
Introducido	6,1	6	2,8	0,6	0,2	9,6	25	24,4	140	30,3	10	0,04
Existente	6,3	7,5	1,4	0,5	0,2	9,6	9,2	26	12	5	3,5	0,21
Abono orgánico 1		14,4*	0,5*	1,7*			1,97*	71	1280	800	330	1,57
Abono orgánico 2		10,4*	0,5*	1,42*			1,18*	62	9940	940	260	1,75

¹ Capacidad de intercambio catiónico

Ac Acidez

* Valores expresados en %.

gánica en una proporción de 57,2%, 28,5% y 14,3% respectivamente. La mezcla se mantuvo bajo techo a una humedad de 60-70%, por un período de 15 días, y se volteo diariamente para uniformar la temperatura en el compost.

Las cantidades aplicadas de los abonos orgánicos y fertilizante químico en kg/ha de los elementos N, P₂O₅ y K₂O, se observan en el Cuadro 2.

Siembra

La distancia de siembra fue de 10 cm en cuadro para cada variedad. Al momento de la siembra los esquejes fueron sumergidos en una solución de Alliete (*Fosetil-Al*) a 2 g/l de agua.

Diseño experimental

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar, en franjas con tres variables: variedad, esqueje y fertilización. El área de la parcela total fue 2,4 m² y la parcela útil 1 m².

Variables evaluadas

- número de bejucos
- número de hojas exportables
- numero de hojas pequeñas
- número total de hojas rechazadas
- número total de hojas/m²
- número de hojas pequeñas (tamaño menor al requerido para exportación)

Cuadro 2. Cantidad de nutrimentos aportados por los abonos orgánicos y por el fertilizante químico utilizado en el cultivo de Pothos (*Epipremnum aureum*). San José, Costa Rica, 1994.

Concepto	Cantidad Kg/h		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Dosis recomendada por ciclo de cultivo	500	166	333
Aporte nutricional del abono orgánico 1	235	675	302
Aporte nutricional del abono orgánico 2**	350	405	256
Aporte nutricional del fertilizante químico ***	300	54,7	206,7
Total aplicado con abono orgánico 1	535	730,7	509,7
Total aplicado con abono orgánico 2	650	460	462,7

Nota: La primera aplicación química no se efectuó debido que la descomposición de los abonos orgánicos suple parcialmente las necesidades del cultivo.

* Dosis basada en la aplicación de 15 t/ha incorporado a la siembra (14,4 kg/cama= 3,6 kg/parcela).

** Dosis basada en la aplicación de 20 t/ha incorporado ala siembra(19,2 kg/cama= 4,8 kg/parcela).

*** Aplicado en forma general a todo el experimento.

- g. número de hojas con mal color, (menos del 70% del color variegado en la lamina de la hoja, mala distribución del color variegado)
- h. número de hojas afectadas por insectos (hojas con lesiones, manchas, etc.)
- i. número de hojas afectadas por ataque de patógenos (necrosis y otros síntomas, como resultado de diferentes enfermedades del follaje)
- j. número de hojas con daño mecánico (roturas, desgarres y laceraciones, producto del contacto del follaje con las herramientas de trabajo, el paso de los trabajadores por los pasillos, etc.)

Cosecha

Para realizar la cosecha se construyó un cuadro de 1 m², el cual se colocó sobre la parcelas y se cortaron todos los bejucos dentro de él; se dejó en la parcela la sección basal de los bejucos con dos yemas u hojas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Efecto de la variedad y abono en la producción de hojas

La variedad "Orange Queen" (O.Q) produjo un número significativamente mayor de hojas exportables que la variedad "Marble Queen" (M.Q) independientemente del abono usado (Cuadro 3). Acuña y Murillo (1992), indicaron que la productividad exportable adecuada de O.Q es de 200-350 hojas/m² y de 250-300 hojas/m² para la variedad M.Q. Si se observan los valores de hojas exportables para arriba variedades, se concluye que la productividad obtenida es aceptable comercialmente.

Efecto del tipo de esqueje y abono en la producción de hojas

Con respecto al uso de esquejes (punta o yema) para el establecimiento del cultivo, se observaron diferencias significativas (Cuadro 4) en cuanto al número total de hojas, el cual fue mayor con esquejes

Cuadro 3. Producción total de hojas y tipo de rechazo para las variedades "Marble Queen" (M.Q) y "Orange Queen" (O.Q) según la fertilización en el cultivo de Pothos (*Epipremnum aureum*). San José, Costa Rica. 1994.

Variable	Abono 1		Abono 2		Testigo	
	M.Q	O.Q	M.Q	O.Q	M.Q	O.Q
Bejucos	81,6 a*	91,4 a	82,3 a	84,3 a	82,3 a	83,9 a
Hojas exportable	247,4 a	382,9 b	243,7 a	330,8 b	242,7 a	329,0 b
Hoja pequeña	58,9 a	30,0 a	68,4 a	25,0 b	60,7 a	29,7 b
Total rechazo	333,4 a	256,6 a	394,5 a	308,8 a	352,0 a	209,6 b
Total producción	639,7 a	656,2 a	706,6 a	660,3 a	665,0 a	617,0 a
Rechazo tamaño	165,6 a	87,4 b	207,2 a	103,1 b	253,0 a	91,1 b
Rechazo color	106,6 a	57,2 b	144,6 a	112,3 b	124,8 a	68,0 b
Rechazo insectos	1,2 a	37,8 b	1,2 a	59,2 b	0,0 a	27,6 b
Rechazo patógenos	30,8 a	48,9 b	23,8 a	4,9 b	6,0a	26,6 b
Rechazo daño mec.	8,3 a	15,9 b	34,8 a	11,2 b	1,7 a	7,0 b

* Valores con la misma letra por hilera para cada tipo de abono no son significativamente diferentes (Prueba Duncan 5%).

Cuadro 4. Producción total de hojas y tipos de rechazo para los esquejes usados como semilla (punta y yema) en la cosecha de *Epipremnum aureum*. San José, Costa Rica, 1994.

Variable	Abono 1		Abono 2		Testigo	
	punta	yema	punta	yema	punta	yema
Total prod.	886,2 a*	409,7 b	813,3 a*	548,3 b	790,0 a*	491,7 b
Total rech.	460,0 a	127,0 b	493,1 a	210,2 b	394,2 a	167,4 b
Hoja exportable	368,3 a	262,0 b	247,2 a	300,3 a	272,4 a	300,3 a
Hoja pequeña	67,9 a	21,0 b	54,9 a	38,5 a	61,2 a	29,2 b
Rechazo tamaño	226,4 a	26,6 b	266,0 a	44,3 b	263,0 a	63,1 b
Rechazo color	109,8 a	54,0 b	160,0 a	96,4 b	99,3 a	93,5 b
Rechazo insectos	22,0 a	17,0 a	38,9 a	21,5 b	18,4 a	19,2 a
Rechazo patógeno	59,0 a	20,7 b	28,6 a	30,0 a	18,7 a	13,9 a

*Valores con la misma letra por hilera en cada tipo de abono no son significativamente diferentes (Prueba Duncan < 0,05).

de punta en los tres tipos de abono usados. Las plantas desarrolladas a partir de punta se establecieron en menor tiempo; la punta lleva consigo una hoja desarrollada y otra en un estado inicial de desarrollo, mientras que el esqueje proveniente de yemas debe tener un período de crecimiento radicular y foliar para formar una hoja completa.

Para el tratamiento abono orgánico 1, se observó una diferencia significativa, con un total de 368,3 hojas exportables para el esqueje de punta y 262,0 para el de yema (Cuadro 4). El número total de hojas producidas fue mayor para el esqueje de punta, que para los de yema, en los diferentes abonos, no obstante el mayor rechazo (hojas pequeñas y mal color) se dio en el esqueje de punta.

Efecto del tipo de abono sobre el número de hojas exportables y número de bejucos

El comportamiento de las variedades con respecto al tratamiento de fertilización se muestra en el Cuadro 5, en donde se observa que ningún abono influyó significativamente en el aumento o disminución de bejucos, ni de hojas exportables, quizás en parte debido a que las cantidades de los materiales no fueron suficientes para esperar una respuesta a corto plazo. Es importante indicar que los abonos orgánicos son de acción de mediano a largo plazo (Aymimelech, 1986; Hoitink, *et al.*; 1991) y que los fertilizantes químicos se ven expuestos a variables que afectan la eficiencia en la liberación de nutrientes y la absorción por parte de

Cuadro 5. Influencia de los abonos orgánicos (1 y 2) en la producción de *Epipremnum aureum*. San José, Costa Rica, 1994.

Variable	Abono 1	Abono 2	Testigo
Bejucos	86,5 a*	83,5a	83,1 a
Total hojas exp.	648,0 a	683,5a	641,0 a

*Valores con la misma letra por hilera no son significativamente diferentes (Prueba "t" 5%).

las raíces. Algunas posibles causas de pérdidas de nutrimentos de los fertilizantes químicos aplicados en el cultivo son: pérdida de nitrógeno por lixiviación y denitrificación al aplicarlo como nitrato (NO_3); lixiviación y fijación al aplicarlo como amonio (NH_4); pérdida de fósforo, *el* cual se puede fijar y precipitar al reaccionar con el hierro, e inmovilizarse al reaccionar con el Calcio. Igualmente el potasio se lixivia y percola con alta precipitación.

Agut (1984), menciona que la cantidad óptima de abono orgánico es determinada por el experimento y el error metodológico de comparar el crecimiento de la planta en un medio variado y recomienda por lo menos un 50% de materia orgánica para las plantas de follaje. El incremento en la aplicación de estas enmiendas contribuye al crecimiento de la planta, por el hecho de que modifican la estructura del suelo, en los agregados de la capa compacta permitiendo la penetración de raíces, agua y la difusión de solutos dentro y fuera de los agregados. Por otra parte, la descomposición del abono orgánico es lenta, por lo que la liberación de nutrimentos y la disponibilidad de ellos en un ciclo de cinco meses, fue posiblemente insuficiente para que influyera significativamente en el crecimiento y desarrollo de esquejes.

Efecto de la Incidencia de *Erwinia*

La pudrición acuosa del tallo causada por *Erwinia*, produjo marchitez de las hojas basales, que posteriormente se tornaron cloréticas. Las lesiones en las hojas se mostraron como pústulas pequeñas, acuosas, de forma irregular. Aunque el esqueje proveniente de punta produce mayor número de hojas totales, éste se afectó más por el ataque de *Erwinia* (Cuadro 6). El esqueje de yema mostró menor pérdida de plantas en el establecimiento, lo cual permitió una mejor densidad de siembra.

El sistema de siembra directamente al suelo y en esquejes sin enraizar, hace que la incidencia de patógenos sea mayor. Al utilizar este sistema se debe ejercer un estricto control sobre las enfermedades, ya que estas plantas son muy susceptibles al ataque de hongos y bacterias, los cuales se incre-

Cuadro 6. Valor promedio de ataque de *Erwinia* sp. en los esquejes punta y yema de *Epipremnum aureum*. Santa Ana, 1994.

Esqueje	Abono 1	Abono 2	Testigo
Punta	75,6 a*	105,6 a	96,4 a
Yema	43,2 a	37,2 b	29,2 b

*Valores con la misma letra por columna no son significativamente diferentes (Prueba Duncan 5%).

mentan conforme aumenta el contacto suelo-planta (Cortez, 1990). Es importante recalcar que la bacteria está epífita en los tejidos de las plantas desarrollándose cuando las condiciones le sean favorables.

LITERATURA CITADA

- ACUÑA, B.; MURILLO, G, 1992. Técnicas para la producción de pothos, *Filodendro cordatum* y *marantha* en Costa Rica. San José, Costa Rica, EUNED. 88p.
- AGUT, A. 1984. Response of pothos in the ten greenhouse media. *Acta Horticultural* 150:247-253.
- AYNIMELECH, Y. 1986. The role of organic matter in modern Agriculture, organic residues in modern agriculture. Holanda, Martins Publishers. p 1-10.
- CORTEZ, M. 1990. *Erwinia carotovora* pv *carotovora* casual agent of soft rot disease in some crops in Puerto Rico. *Journal of Agriculture so the University of Puerto Rico* 7(1): 83-92.
- GAMBOA, J. 1984. Programa de investigaciones en Horticultura Ornamental. Costa Rica, Universidad de Costa Rica. *In: Informe anual de labores de la Estación Fabio Baudrit.* p. 126-129.
- HOINTINK, H. A; INBAR, Y.; BOEHN, M. J. 1991. Status of compost-amended potting mixes naturally to soilborne diseases of floricultural crops. *Plant Disease* 75(9):869-873.

-
- INBAR, Y.; CHEN, Y. ; HADAR, Y.; HOINTINK, H. J. 1990. New approaches to compost maturity. *Bio Cycle* 3(2):64-68.
- JOINER, J.N. 1981. *Foliage and Plant Production*. New Jersey, Prentice Hall. 593 p.
- VARGAS, E.; CORRALES, O.; MOREIRA, M.A. 1990. Efecto de la materia orgánica en el combate de la pudrición basal del chile (*Capsicum annum*) causado por *Phytophthora capsici*. *Agronomía Costarricense (C.R.)* 14(1):9-13.
-