

APLICACION DE UREA EN PLANTAS OBTENIDAS POR ESTACAS DE
Theobroma cacao EN LA FASE DE VIVERO Y ENDURECIMIENTO

E. Quintero, E. ISAAC; MERCEDES PIERRE Y P. AGUILAR

RESUMEN

El experimento se realizó en la Empresa Municipal Agropecuaria Baracoa, de la provincia de Guantánamo, con el objetivo de determinar la frecuencia de aplicación de urea en estacas de Theobroma cacao Lin. en la fase de endurecimiento y vivero en un propagador Turrialba 3, desde enero hasta abril de 1989. Se utilizaron estacas aclimatadas del clon 'UF-650'; éstas se ubicaron en un diseño de bloques al azar, con cuatro réplicas y cinco tratamientos, en los que se evaluaron los indicadores morfológicos y biomasa. Se aplicó urea al 1 % en cuatro frecuencias. Los datos se procesaron mediante un análisis de varianza de clasificación 'doble'. Los resultados demuestran que las estacas no necesitan aplicación de urea foliar para su desarrollo cuando el sustrato tiene elevado contenido nutrimental.

INTRODUCCION

Los medios más comunes empleados en la propagación vegetativa del cacao son las estacas enraizadas y el injerto; así se mantiene la constitución genética de la planta que se desea propagar (Urquhart, 1963)

Investigador' agregado, 2ingeniero agrónomo e 3investigadores aspirantes
Estación Central de Investigaciones de Café y Cacao
La Mandarina, Cruce de los Baños,
Tercer Frente, Santiago de Cuba, Cuba

En la etapa de robustecimiento, a las estacas se les aplican aspersiones de urea foliar con el objetivo final de acelerar la apertura de las yemas, y el desarrollo de las ramas. En Camerún se recomiendan pulverizaciones en dosis de 10 g/L (Braudeau, 1970).

Hardy (1961) considera que para las estacas aclimatadas puede ser necesaria la aplicación de una solución que contenga 5 % de urea en aspersiones foliares cada 15 ó 30 días, con la finalidad de corregir deficiencias de nitrógeno.

En Cuba la propagación por estacas ocupa el segundo lugar después del injerto. En Baracoa, donde se practica esta técnica en mayor escala, no existe un régimen de fertilización en la fase de endurecimiento y vivero, por lo que el presente trabajo tiene como objetivo determinar la frecuencia de aplicación de urea en el período señalado.

MATERIALES Y METODOS

El experimento se realizó desde enero hasta abril de 1989 en la Empresa Municipal Agropecuaria Baracoa, de la provincia de Guantánamo.

Se empleó un propagador Turrialba 3, al cual fueron llevadas las plantas de *Theobroma cacao* Lin., clon 'UF-650', una vez concluida la etapa de aclimatación; éstas se distribuyeron en diseño de bloques al azar con cuatro réplicas y cinco tratamientos, por cada uno de los cuales se evaluaron 12 plantas.

Los tratamientos, constituidos por las frecuencias de aplicaciones, se muestran en la Tabla 1.

TABLA 1. Tratamientos constituidos por las frecuencias de aplicación.

Tratamientos	Frecuencia de aplicación	Meses															
		Semanas															
		Enero			Febrero				Marzo				Abril				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
A	8	x	x			x	x			x	x			x	x		
B	4	x				x								x			
C	2	x								x							
D	1	x															
E	0																

En las semanas indicadas se aplicó urea al 1 % (1 kg/ /100 L de agua).

Las pulverizaciones se realizaron con una mochila GN - 1 6 que cantaba con los agregados de fábrica.

Inicialmente y al Finalizar el trabajo se tomaron muestras de la mezcla de suelo-materia orgánica para analizar el contenido de los principales elementos nutrimentales.

Se -evaluaron los indicadores siguientes:

Número de brotes.

Longitud de los brotes.

Número de hojas

Longitud de la raíz primaria (se tomó la de mayor longitud, denominada raíz especializada).

Diámetro del brote principal (medido 1 cm por encima de la inserción del mismo).

Superficie foliar: mediante la ecuación:

$$\text{Log } Y = -0,632 + 1,987 \log X$$

donde :

Y - representa la superficie foliar

X - la longitud de las hojas

Las constantes son coeficientes determinados por Reynolds (1971).

Masa seca radical, foliar.y total

Los datos fueron procesados a través de un análisis de varianza de clasificación doble.

Las demás actividades se realizaron según las Instrucciones Técnicas para el Cultivo y Cosecha de Café y Cacao (Cuba. Ministerio de la Agricultura, 1987).

RESULTADOS Y GISCUSION

En la Tabla 2 se observa que entre' los indicadores evaluados sólo se determinaron diferencias Significativas para la longitud de los brotes y el peso de la masa seca radical.

Todos los tratamientos se diferenciaron estadísticamente para la longitud de los brotes y se obtuvo el mayor valor para este indicador en el tratamiento en el cual no se aplicó urea foliar (tratamiento: E).

Al analizar la masa seca radical se comprueba que el tratamiento C (dos aspersiones de urea en el período) mostró diferencias con los restantes (que no se diferenciaron entre sí) al presentar la menor media. El tratamiento B (frecuencia 4) manifestó tendencia a mayor masa radical.

TABLA 2. Comportamiento de los indicadores evaluados.

Tratamientos	Longitud de los brotes (cm)	Raíz principal (cm)	Número de hojas brotes	Diámetro del brote principal (cm)	Superficie foliar (cm ²)	Masa seca (g)			
						Radical	Foliar Total		
A	11,67 ^c	36,16	8	1,33	0,28	378,85	0,48 ^a 2,98	3,46	
B	12,75 ^d	36,96	7	1,54	0,43	356,11	0,56 ^a 2,66	3,21	
C	10,75 ^e	34,37	9	1,63	0,26	309,80	0,32 ^b 2,46	2,78	
D	16,83 ^b	37,04	9	1,46	0,30	464,28	0,52 ^a 3,23	3,75	
E	17,33 ^a	39,41	7	1,25	0,29	419,55	0,54 ^a 2,67	3,21	
NS	1,373 3	3,255 3	0,84 3	0,093 9	0,049 8	57,885 3	0,051 1 0,396 5	0,369 1	
P	0,05	NS	NS	NS	NS	NS	0,05	NS	
CV(%)	19,33	17,70	22,99	12,99	31,42	6,002 8	21,05	28,30	21,90

Letras iguales no difieren estadísticamente según d. c. Duncan.

TABLA 3. Principales contenidos nutrimentales de la mezcla de suelo.

Mezcla de suelo	N (%)	P ₂ O ₅ (ppm)	K ₂ O (ppm)	Ca ⁺⁺ (meg/100 g)	Mg ⁺⁺ (meg/100 g)	pH		
						H ₂ O	KCl MO	
Inicial	0,40	168,7	100	14,8	22,4	7,2	6,5	8,04
Final	0,37	101,3	100	11,6	21,0	6,8	5,4	7,01

Teniendo en cuenta que el tratamiento D, con una frecuencia de aplicación en la primera semana, tuvo tendencia a alcanzar un mayor valor en el número de hojas, la superficie foliar y la masa seca foliar y total se considera que son innecesarias las demás frecuencias estudiadas en la fase de endurecimiento y vivero, período en el cual la planta debe acumular reservas para su posterior desarrollo.

Los resultados indican que el sustrato empleado (dos partes de tierra y una de materia orgánica más 4,5 kg de fertilizante de la fórmula 10-8-4,5 por metro cúbico de la mezcla) parece garantizar el normal desarrollo de las estacas durante este período, aunque se han encontrado datos investigativos sobre la aplicación conveniente de urea foliar en esta fase estudiada. Hardy (1961) y Braudeau (1970) informan que es necesario pulverizar este elemento con el objetivo de mantener la planta en crecimiento activo y acelerar la apertura de las yemas y el desarrollo de las ranas, así como para eliminar deficiencias de nitrógeno.

En la Tabla 3 se observa que los contenidos nutrimentales al iniciar y al finalizar el período son altos si se tienen en cuenta los valores mínimos en los cuales se desarrolla bien el cacao. Ello se debe a la riqueza nutrimental que posee el suelo y a la materia orgánica que se utilizó para la mezcla en el llenado de las bolsas, donde se obtuvo 0,4 % de materia orgánica, lo que se traduce en un alto contenido de nitrógeno y demás elementos.

Urquhart (1963) y Nosti (1970) consideran que los suelos para establecer el cacao deben poseer niveles de nitrógeno de 0,15-0,20 %, de 30-50 ppm de P_2O_5 y de 100-175 ppm de K_2O .

Cadavid (1980) informa que un suelo puede considerarse con alta fertilidad cuando los contenidos de estos elementos sean:

- Nitrógeno (%) 0,25
- Materia orgánica (%) 3,5
- Fósforo (ppm) 15
- Potasio (meq/100 g) 0,3
- Calcio (meq/100 g) 7,5
- Magnesio (meq/100 g) 2,0
- pH 7,5

Los valores de los contenidos nutrimentales del suelo en esta experiencia fueron superiores, lo que puede justificar que los tratamientos con elevada frecuencia de aplicación de urea no siempre dieron una respuesta favorable.

CONCLUSIONES

La fase de endurecimiento y vivero en la propagación por estacas puede garantizarse sin aplicación de urea foliar, siempre que la mezcla de suelo contenga nutrimentos similares a los del ensayo.

RECOMENDACIONES

Asperjar solamente urea foliar cuando las estacas estén raquíticas o se observen síntomas visibles de deficiencias de nitrógeno.

Repetir el ensayo con diferentes proporciones de tierra-materia orgánica y con un mayor tamaño de muestra.

ABSTRACT

UREA APPLICATION PLANTS OBTAINED FROM CUTTINGS OF *Theobroma cacao* UNDER THE NURSERY AND HARDENING PHASE

The experiment was carried out at Empresa Municipal Agropecuaria Baracoa, Guantánamo, aimed to determine the frequency of urea application on *Theobroma cacao* Lin., cutting under nursery and hardening phase within a Turrialba 3, propagator during January to April of 1989. Acclimatized cuttings to 'UF-650' was used. Located a randomized block design with four replicates and five treatments. The morphological markers and biomass were evaluated. Urea was applied at 1 % on four frequencies. Data were analyzed by a two-way ANOVA. The results showed that cuttings need not leaf urea application for their development in this phase, when the substrate present a high food content.

BIBLIOGRAFIA

- BRAUDEAU J. El Cacao.-- La Habana: Instituto Cubano del Libro, 1970.-- p. 147.
- CUBA. MINISTERIO DE LA AGRICULTURA. Instrucciones técnicas para el cultivo y cosecha de café y cacao.-- La Habana CIDA, 1987.-- p. 161-164.

- CADAVID, U.S. Suelos y fertilización del cacao en el departamento de Antioquia. Agronomía del cultivo. El Cacaotero Colombiano 8, 1980.
- HARDY, P. Manual de cacao.-- Costa Rica: Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, Turrialba, 1961.-- p. 150-160.
- NOSTI, J. Café y cacao.-- La Habana: Ed. Revolucionaria, 1970.-- p. 28 y 29.
- REYNOLDS, S.G.A. Note on the estimation of Leaf areas of cocoa (Theobroma cacao L.) from three leaf parameters. . Trinidad, 1971. p. 177.
- URQUEHART, D.H. Cacao.-- La Habana: Ed. .Revolucionaria, 1963.-- p. 38.

Manuscrito recibido para su publicación 24 de septiembre de 1991.