

USO DE CACHAZA Y GALLINAZA EN EL SUSTRATO DE SIEMBRA PARA ALMÁCIGO DE PEJIBAYE (*Bactris gasipaes* K.).

Antonio Bogantes Arias ¹

RESUMEN

En el establecimiento de plantaciones de pejibaye para palmito, se utilizan plantas provenientes de almácigos los cuales son hechos en eras o en bolsas. El almácigo en bolsa, requiere de un buen sustrato, para que las plantas alcancen un buen desarrollo antes de su siembra definitiva en el campo. Con el objetivo de observar el crecimiento de plantas de pejibaye en almácigo, se compararon siete tratamientos con diferentes dosis de gallinaza, cachaza y suelo como sustratos. El estudio se realizó entre octubre de 1996 y marzo de 1997, en la Estación Experimental Los Diamantes ubicada en Pococí, en el caribe de Costa Rica. Los tratamientos se distribuyeron en cuatro bloques completos al azar; se evaluó altura y grosor de planta así como peso seco de raíz y follaje, 23 semanas después del trasplante (sdt). En general el crecimiento y peso seco de las plantas en los tratamientos con compost (excepto gallinaza al 75%) fue superior a las de solo suelo. El compost de cachaza (25%-75%) usado en estos sustratos, tuvo un efecto superior sobre el crecimiento de las plantas de pejibaye. A las 12 semanas del trasplante, hubo un efecto negativo del tratamiento con 75% de gallinaza, ocasionando la muerte de las plantas de pejibaye.

Palabras clave: Pejibaye (*Bactris gasipaes* K.), sustratos organicos, transplante y almacigo

INTRODUCCIÓN

El pejibaye para palmito se siembra en Costa Rica desde 1974 constituyéndose en una alternativa importante para exportación (Mora y colaboradores 1999). Aunque el área de siembra, aumentó hasta 12.000 ha en 1998, se estima una pérdida de casi tres mil hectáreas entre 1998-2001 (SEPSA 2002). En la actualidad, el aumento en el precio del palmito, podría estimular, nuevas siembras de este cultivo.

Existen cultivos de siembra directa e indirecta. En aquellos cultivos en los que se hace siembra indirecta (requieren de un período de almácigo) es básico un buen desarrollo de las plantas en el almácigo para lo que será su crecimiento en la siembra definitiva.

El pejibaye para palmito casi siempre, se siembra en forma indirecta. Se hacen semilleros en eras que luego se trasplantan al campo a

raíz desnuda o se trasplantan en bolsas plásticas (almácigos) para luego llevarlos al campo definitivo. Existen ventajas y desventajas entre uno u otro método. En los almácigos con bolsa, por el tiempo de permanencia de las plantas se requiere un buen sustrato, para que alcancen un buen desarrollo antes de su siembra definitiva en el campo.

El medio de crecimiento es considerado uno de los principales costos de producción en cualquier invernadero (Stoffella 1996). El uso de compost, sólo o en mezcla, en almácigos y viveros es una práctica que se utiliza en algunos frutales como aguacate, cítricos y mango (MAG 1992). Existen diferentes tipos de compost según el material que los origina; en nuestro medio los más comunes son el de gallinaza, cachaza o broza de café, todos subproductos de actividades como: la avicultura, la molienda de caña de azúcar y el beneficiado del café.

¹Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA), Costa Rica, M.Sc. Estación Experimental Los Diamantes. Guápiles, Tel:710-7851.

El compost es una fuente de nutrientes que contiene entre 1% y 5 % de N, P y K, y puede a la vez mejorar la aireación así como la capacidad de intercambio de la mezcla (Stofella 1996). Raramente se utilizan como sustrato para plantas, materiales únicos puesto que resulta difícil que satisfagan las necesidades del cultivo en cuanto a aireación, retención de agua y fertilidad, por ello los sustratos comerciales suelen consistir en mezclas de distintas proporciones de materiales que aportan al conjunto del sustrato las características óptimas (Burés 1997).

El objetivo de este trabajo fue comparar el crecimiento de plantas de pejibaye para palmito en bolsas con diferentes dosis de gallinaza, cachaza y suelo como sustratos.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó entre octubre de 1996 y marzo de 1997, en el vivero de la Estación Experimental Los Diamantes ubicada en Guápiles, cantón Pococí, provincia de Limón; a una altitud de 249 msnm, con una temperatura mínima promedio de 24 °C y una máxima promedio de 29 °C. La precipitación promedio anual es de 4.500 mm.

Se evaluaron dos fuentes orgánicas (cachaza y gallinaza) como sustratos de siembra de pejibaye, cada una a tres proporciones con el suelo: 25%, 50%, 75% en una relación volumen volumen. Los tratamientos en detalle fueron:

1. Sustrato con 25 % de cachaza y 75% de suelo.
2. Sustrato con 50 % de cachaza y 50% de suelo.
3. Sustrato con 75 % de cachaza y 25% de suelo.
4. Sustrato con 25 % de gallinaza y 75% de suelo.
5. Sustrato con 50 % de gallinaza y 50% de suelo.
6. Sustrato con 75 % de gallinaza y 25% de suelo.
7. Sustrato con 100 % de suelo (testigo).

Las características químicas del suelo, cachaza y gallinaza usados en la elaboración de las mezclas se observan en el Cuadro 1. Las características físicas del suelo utilizado en la preparación de los sustratos fueron: textura franco arcillosa con 68% de arena, 20% de limo y 12% de arcilla.

Los tratamientos iniciaron con plantas de pejibaye de cuatro semanas de edad, en bolsas de polietileno negro de 20 cm x 25 cm. No se utilizó fertilización complementaria durante el período del estudio.

Los siete tratamientos se distribuyeron en cuatro bloques completos al azar. Cada repetición estuvo constituida por nueve plantas y la parcela por tres plantas. Los datos se procesaron usando el paquete estadístico SAS (López y López 1995), con el cual se realizaron los análisis de varianza. Se compararon las medias de los sustratos por contrastes y se hizo un análisis de regresión sólo para las mezclas con cachaza, porque las plantas que crecían en el sustrato con 75% de gallinaza, murieron en su totalidad a las 12 semanas del trasplante.

Cuadro 1. Resultados del análisis químico y de los porcentajes de materia orgánica (M.O.) y nitrógeno (N) de los sustratos utilizados. Guápiles, Limón, 1997.¹

Sustrato	pH	Al	Ca	Mg	K	P	Zn	Mn	% M.O.	% N
Cachaza	7,3	0,2	19	5,3	2,6	5,6	11	13	16,6	1,0
Gallinaza	7,6	1,0	8,8	6,1	2,6	10	34	41	25,2	1,2
Suelo	5,6	0,5	3	0,8	0,2	4	5,5	6	5,3	0,6

¹ Análisis de suelo realizado por el Laboratorio de Suelos, Foliare y Aguas del INTA.

Variables evaluadas

Altura y grosor de plantas en centímetros, a las 23 semanas después del trasplante (sdt). La altura se midió desde la base a la inserción de la hoja más joven y el grosor se midió en la base (en la inserción de la hoja más vieja).

Peso seco de raíz y follaje en gramos, a las 23 semanas después del trasplante (sdt).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El primer efecto de los sustratos sobre las plantas se observó antes de las 12 semanas del trasplante en el tratamiento con 75% de gallinaza; las plantas de pejobaye mostraron una clorosis ascendente tipo “quema” la cual avanzó a una necrosis y muerte total de las plantas. Es probable que 75 % de gallinaza en este sustrato, sea una cantidad alta, sobre todo si no está bien descompuesta, lo cual pudo haber sucedido en este caso. Además, la gallinaza en mención, tiene altos índices de Al y Mn (Cuadro 1) lo que podría haber afectado el aprovechamiento de otros nutrimentos o ser tóxicos para la planta.

Sobre la gallinaza, Burés (1997) indica que, generalmente tiene un pH básico, conductividad eléctrica elevada y presencia de algunos cationes metálicos como el cobre, zinc, hierro o aluminio que en exceso pueden ser perjudiciales para el crecimiento vegetal. Además, Hoitink, Stone y Han (1997) señalan que el nivel de descomposición de la materia orgánica en sustratos tratados con compost, tiene impacto considerable sobre la supresión de enfermedades; agregan, que los composts deben estar adecuadamente estabilizados para alcanzar el grado de descomposición donde el control biológico es factible y dicha estabilización es suficiente para evitar toxicidad y además propiciar la colonización de la microflora específica apropiada.

Crecimiento de las plantas

La altura y el grosor de las plantas en los sustratos orgánicos (excepto gallinaza al

75%) fueron superiores a las de sólo suelo (Cuadros 2 y 3). Este resultado era esperado, principalmente por el aporte nutricional y el balance de la humedad de esos sustratos con respecto al testigo. No obstante, para estas mismas variables, las plantas que crecieron con sustrato de cachaza, superaron a las que crecieron con gallinaza (Cuadros 2 y 3). Es probable que las características físicas y de mejor balance químico así como la presencia de menos Al (tóxico en alta cantidad) en ese sustrato, incidieron sobre la mejor condición de las plantas en los respectivos tratamientos.

Cuadro 2. Efecto de diferentes sustratos sobre la altura y el grosor de plantas de pejobaye (*Bactris gasipaes K*) 23 semanas después del transplante. Guápiles, Limón. 1997.

Tratamiento	altura (cm)	grosor (cm)
Cachaza		
25 %	10,88	1,11
50 %	12,17	1,16
75%	12,75	1,17
Gallinaza		
25 %	7,04	0,84
50 %	7,12	0,83
Suelo		
100 %	4,46	0,67

La altura y el grosor de las plantas no fue diferente entre porcentajes de cachaza ($p = 0,28$ y $0,69$).



FIGURA 1. Efecto de los tratamientos en la biomasa de las plantas de almácigo de pejobaye . Guápiles, Limón. 1997

De acuerdo con Angulo, Cháves y Guzmán (1996), la cachaza constituye una fuente orgánica de nutrimentos esenciales y representa una alternativa óptima, favorable y económica como fertilizante, refiriéndose a la caña de azúcar. Por su parte, Camacho y colaboradores (1996) compararon cachaza con otros tratamientos en viveros de pilón *Hyeronima alchorneoides* y roble *Terminalia amazonia* y con ella obtuvieron los mejores resultados de crecimiento; su uso redujo la permanencia de las plantas en vivero de seis a tres meses.

En relación con la gallinaza, aunque la dosis de 75% en la mezcla afectó al cultivo, en los tratamientos con 25% y 50% no fue así, con ambos porcentajes en el sustrato, el crecimiento de las plantas fue superior al testigo. (Cuadros 2 y 3).

Cuadro 3. Estimados de las diferencias de altura y grosor en plantas de pejibaye (*Bactris gasipaes K.*), 23 semanas después del trasplante, usando diferentes sustratos. Guápiles, Limón. 1997.

Tratamiento	Altura (cm)	Grosor (cm)
Orgánico vs suelo 100%	5,53 **	0,35 **
Cachaza vs gallinaza	8,87 **	0,59 **
Gallinaza: 25% vs 50%	-0,08	0,01
Gallinaza 50% vs suelo	2,66 *	0,16 *

Diferencia significativa: * $p \leq 0,05$ y ** $p < 0,0001$

Peso seco de raíz, follaje y biomasa total

Para las variables de peso seco evaluadas (raíz, follaje y biomasa total) los resultados en las plantas con sustratos orgánicos fueron superiores a las de suelo sin mezclar con materiales orgánicos (Cuadros 4 y 5).

Nuevamente el sustrato con cachaza produjo los mayores valores de peso seco, duplicando los rendimientos producidos por la gallinaza y triplicando los del testigo (Cuadros 4 y 5). Sin embargo, el rendimiento en estas variables evaluadas tampoco fue diferente entre porcentajes de cachaza ($p = 0,26; 0,11$ y $0,18$).



FIGURA 2. Efecto de los sustratos en la raíz de plantas de almácigo de pejibaye (*Bactris gasipaes K.*). Guápiles, Limón. 1997.

En este sentido; Angulo, Cháves y Guzmán (1996), obtuvieron mejores rendimientos en la producción de caña y azúcar (t/ha) con respecto al testigo, con nueve dosis crecientes de cachaza semidescompuesta.

La aplicación de 50% de gallinaza en el sustrato, no hizo diferencia con el testigo para esta variable de peso seco, más bien hubo un leve efecto negativo sobre el peso de raíz (Cuadros 4 y 5).

Cuadro 4. Efecto de diferentes sustratos sobre el peso seco en plantas de pejibaye (*Bactris gasipaes K.*) 23 semanas después del trasplante. Guápiles, Limón. 1997.

Tratamiento	Peso raíz (g)	Peso follaje (g)	Peso total (g)
Cachaza			
25 %	2,63	6,16	8,79
50 %	2,45	7,36	9,81
75%	3,10	7,92	11,02
Gallinaza			
25 %	1,69	3,56	5,25
50 %	1,00	2,94	3,94
Suelo			
100 %	1,27	1,88	3,15

En términos generales, es evidente que a las 23 semanas o sea casi seis meses del trasplante a bolsa, las plantas que crecieron en sustrato con cachaza presentaron la mejor condición para su

siembra definitiva en campo; al respecto Mora, Arroyo y Mata (citados en MAG 1992) estiman que las plantas de pejibaye para palmito tardan en almácigo entre seis a nueve meses antes del trasplante en el campo, por lo que resulta claro el efecto del compost de cachaza usado en esos sustratos para almácigo de pejibaye; aún al 25%. Sí, sería importante considerar la estabilidad y la calidad de este producto (compost) en el tiempo y en los diferentes ingenios.

Cuadro 5. Estimados de las diferencias de peso seco en plantas de pejibaye (*Bactris gasipaes* K.), 23 semanas después del trasplante, usando diferentes sustratos. Guápiles, Limón. 1997.

Tratamiento	Peso raíz	Peso follaje	Peso total
	(g) 23 sdt	(g) 23 sdt	(g) 23 sdt
Orgánico vs suelo 100%	0,90 *	3,71 *	4,61 *
Cachaza vs gallinaza	2,38 *	7,02 *	9,40 *
Gallinaza: 25% vs 50%	0,68	0,62	1,30
Gallinaza 50% vs suelo	-0,27	1,06	0,79

* Diferencia significativa (probabilidad menor o igual a 0,004).

CONCLUSIONES

En las condiciones en que se realizó este estudio se concluye que:

- A las 12 semanas del trasplante, hubo un efecto negativo del tratamiento con 75% de gallinaza, el cual culminó en la muerte de las plantas de pejibaye.
- En general el crecimiento y peso seco de las plantas en los tratamientos con fuentes orgánicas (excepto gallinaza al 75%) fue superior a las de solo suelo.
- La cachaza usada como fuente orgánica (25%-75%) en estos sustratos tuvo un efecto superior al de la gallinaza, sobre el crecimiento de las plantas de pejibaye en almácigo.
- No hubo diferencias entre porcentajes de cachaza para las variables de crecimiento evaluadas. Con base en lo anterior, para un buen crecimiento de las plantas de pejibaye en almácigo, la cantidad mínima de cachaza a utilizar en el sustrato es de un 25%.

LITERATURA CITADA

- Angulo, A. ; Cháves,; M. Guzmán, G. 1996. Efecto de nueve dosis de cachaza sobre los rendimientos agroindustriales de la caña de azúcar; promedio de dos cosechas en Cañas, Guanacaste. In: X Congreso Nacional Agronómico y de Recursos Naturales. Editores: Floria Bertsch, Walter Badilla, Elemer Bornemisza. San José, Costa Rica. EUNED. p 173.
- Burés, S. 1997. Sustratos. Ediciones Agrotécnicas. Madrid. España. p193.
- Camacho et al. 1996. Respuesta de Hyeronima alchorneoides y Terminalia amazonia a la aplicación de material orgánico en la etapa de vivero. In: X Congreso Nacional Agronómico y de Recursos Naturales. Editores: Floria Bertsch, Walter Badilla, Elemer Bornemisza. San José, Costa Rica. EUNED. p 180.
- Hoitink, H.; Stone, A.; Han, D. 1997. Supresión de enfermedades de plantas mediante compost. Agronomía Costarricense 21 (1): 25-33.
- López, P. G. ; López, P. J. 1995. Introducción al MICROSAS: Aplicación al análisis de experimentos agrícolas. Unidad de Informática y Bioestadística. CATIE. Turrialba. Costa Rica. 118 p.
- MAG (MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA, CR). 1992. Manual de viveros frutícolas. Dirección de Sanidad Vegetal. Convenio GTZ-CARE internacional de C.R. San José, Costa Rica. 82 p.
- Mora, Urpí, J.; Bogantes, A.; Arroyo, C. 1999. Cultivares de pejibayepara palmito. In: Palmito de pejibaye (*Bactris gasipaes* K.). su cultivo e industrialización. Editores J. Mora y J. Gainza. Editorial U.C.R. San José, Costa Rica. p 41-47
- SEPSA (SECRETARÍA EJECUTIVA DE PLANIFICACIÓN SECTORIAL AGROPECUARIA, CR) 2002. Boletín Estadístico Número 13. San José, Costa Rica. 32 p.
- Stoffella A, P.J. 1996. Composts como sustratos alternativos en sistemas de producción de semillas en invernadero. In: X Congreso Nacional Agronómico y de Recursos Naturales. Editores: Floria Bertsch, Walter Badilla, Elemer Bornemisza. San José, Costa Rica. EUNED. p 135.

