

CARACTERIZACIÓN AGRONÓMICA DEL PLÁTANO 'CV' "ENANO GIGANTE" BAJO MANEJO NO CONVENCIONAL EN APATZINGÁN MICHOACÁN, MÉXICO

Agronomic characterization of banana 'cv' "Enano Gigante" under non-conventional handling in Apatzingán Michoacán, México

Álvarez-Hernández, J. C.* Venegas-Flores, S. Chávez-Vargas A.

Escuela de Ciencias Agropecuarias, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

*Autor para correspondencia, e-mail: jcalvarh@umich.mx

RESUMEN

A pesar de que el cultivo de plátano 'cv' "enano gigante", ha permanecido por más de 20 años en Michoacán México, actualmente se carece de información respecto a la aplicación de componentes técnicos de manejo generados bajo las condiciones de la región, lo que ha llevado a la adopción de sistemas de producción desarrollados para otras regiones productoras de plátano, y que no han sido adaptables a las condiciones ambientales de la región; también existe una tendencia mundial orientada a la sustitución parcial y periódica de los insumos sintéticos. Por lo anterior y con la finalidad de generar información local sobre el comportamiento de este cultivar de plátano, bajo un manejo alternativo al convencional, se estableció un experimento con dos tratamientos (adición de bio-fertilizante líquido junto con y sin micorrizas) y tres repeticiones, en la Escuela de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo en Apatzingán Michoacán, México, durante junio 2009 a junio 2010. Se registraron variables agronómicas del desarrollo (circunferencia y altura del pseudotallo, número y tamaño de hojas, longitud del peciolo y número de hijuelos) y productividad (número de manos/racimo, frutos/mano, pesos de última y penúltima mano, tamaño de fruto y peso de fruto y racimo). No se detectaron diferencias estadísticas en el registro de las variables. Se concluye que es posible obtener buenos rendimientos (23.1 ton ha⁻¹) mediante la adopción de alternativas no convencionales; y la caracterización del 'cv' "enano gigante" aportan elementos para programar actividades en el manejo del cultivo.

Palabras clave: bio-fertilizante líquido, micorrizas, variable, evento fenológico.

ABSTRACT

Although the banana culture 'cv' "enano gigante" has remained by more than 20 years in the "Valle de Apatzingán" in Michoacán México, at the moment it is lacked information respect to the application of technical components of handling generated under the conditions of the region, which has taken to the adoption of developed production systems for other producing regions of banana, and that has not been adaptable to the environmental conditions of region; also, there is a worldwide trend aimed to the partial and periodic substitution of synthetic supplies. By the previous and with the purpose to generate local information on the behavior of this banana cultivation, under a alternative management to the conventional, an experiment with two treatments (addition of liquid bio-fertilizer jointly with and without mycorrhizal) and three replications it was established, in the Escuela de Ciencias Agropecuarias of the Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo in Apatzingán Michoacán, México, during June 2009 to June 2010. Agronomic variables of the development (circumference and height of the pseudostem, number and size of leaves, length of the petiole and number of hijuelos shoots) and productivity were registered (number of hands/cluster, fruits/hand, weights of last and penultimate hand, fruit size and fruit weight and cluster). No statistical difference was detected in the registration of variables. It concludes that it is posible to obtain good yields (23.1 ton ha⁻¹) by means the adoption of non-conventional alternatives; and the characterization of 'cv' "enano gigante" contributes elements to schedule activities in crop management.

Keywords: bio-fertilizer, mycorrhizal, variable, phenological event.

INTRODUCCIÓN

El plátano (*Musa* spp.) pertenece a la familia Musáceae, se caracteriza por presentar pseudotallos compuestos de vainas foliares estrechamente ceñidas y ligeramente abultadas en la base (Samson, 1991). Siendo importante para el consumo humano, a nivel mundial, existe una alta demanda de esta fruta.

Durante el año 2008, en México se establecieron 79,375 ha, donde Chiapas ocupó el primer lugar con 25,007 ha, seguido de Veracruz 15,162, Tabasco 10,422, Nayarit 7,027, Colima 5,504 y Michoacán en 6to lugar con 3,930 ha (SIAP, SAGARPA, 2010); por otro lado, el 32.1% el sistema de producción es bajo riego y el 67.8% en condiciones de temporal, en las áreas irrigadas el rendimiento promedio es de 35 ton ha⁻¹ y en temporal el rendimientos promedio es de 22.8 ton ha⁻¹; sin embargo, las áreas productoras de plátano en México tienen un potencial de producción superior a las 80 ton ha⁻¹ (Orozco et al., 2004).

En el Valle de Apatzingán en Michoacán, este cultivo presenta ventajas competitivas a diferencia de otras zonas productoras del país como son: la cercanía de los principales puntos de consumo y distribución, la improbable presencia de huracanes y ciclones, vientos reducidos, ausencia de heladas, baja incidencia de plagas y enfermedades y caminos de acceso adecuados para sacar el producto en cualquier época del año (Anónimo, 1983).

A pesar de lo anterior, el sistema tradicional de producción ha llevado a la baja rentabilidad del cultivo, cuyo efecto colateral repercute en la reducción de la superficie plantada, pues la principal forma de manejo es bajo prácticas agrícolas inadecuadas desarrolladas para otras regiones, y sobresaliendo el manejo empírico de la fertilización química (Orozco et al., 2004). Siendo el plátano un cultivo muy exigente en fertilización (200-400 kg de N, 75-100 kg de P y 150-200 kg de K) (Ordaz, 1979; Orozco et al., 2004), pues el 75% del costo de producción se emplea en el abonado, es necesario considerar alternativas de manejo sustentable del cultivo, sin degradar los recursos naturales, además de que sea económico y seguro para quienes los aplican.

En la actualidad, el manejo adecuado de la biodiversidad, el uso eficiente del agua y la utilización de los recursos microbiológicos como el uso de biofertilizantes (Méndez y Viteri, 2007; Álvarez et al., 2010) y micorrizas (Lopes et al., 2005) son un factor clave para el desarrollo de cultivos.

Particularmente, es de interés los efectos de la simbiosis micorrizica en este cultivo, pues se presume aporta beneficios al aumentar su capacidad para absorber ciertos nutrientes minerales, siendo especialmente eficaces en la asimilación del fósforo, produce cambios físicos, bioquímicos y fisiológicos en las raíces colonizadas que conducen a un mejor estado general de la planta y contribuyen a aliviar las situaciones de estrés vegetal de carácter abiótico (metales pesados, salinidad) y bióticos compensación de daños, activación de mecanismos de defensa, cambios microbianos en la rizosfera entre otros (Lin y Chang, 1987; Giriya y Nair, 1988; Lin y Fox, 1987; Jaizme-Vega et al., 1991).

Aunque la variedad de plátano “enano gigante” ha permanecido en el Valle de Apatzingán desde la década de los 80's (Anónimo, 1983), aún se carece de información respecto a la aplicación de componentes técnicos de manejo generados y validados para las condiciones de la región, lo que ha llevado a la adopción de sistemas de producción desarrollados para otras regiones productoras de plátano. Esto a su vez, lleva a generar información bajo condiciones particulares de la región (Álvarez-Hernández y Venegas-Flores, 2009). Con la finalidad de documentar el comportamiento y diseñar prácticas agronómicas eficientes en el manejo del cultivo de la variedad “enano gigante”, los objetivos planteados son: caracterizar el desarrollo de plantas y determinar su comportamiento productivo bajo un manejo no convencional en Apatzingán Michoacán.

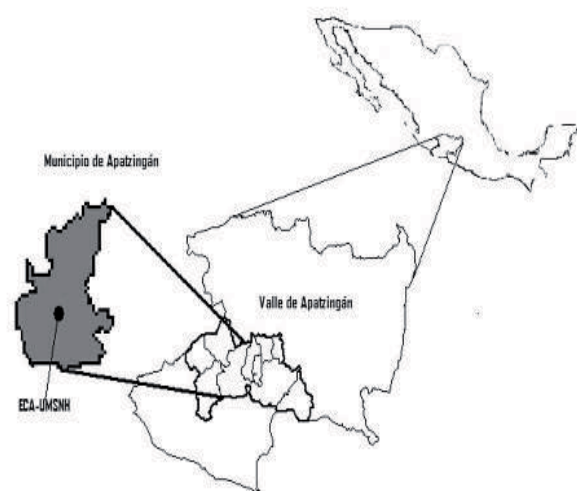


Figura 1. Ubicación del área de estudio, Apatzingán Michoacán México.

MATERIAL Y METODOS

La investigación se realizó en el campo experimental de la Escuela de Ciencias Agropecuarias (ECA) de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH), en Apatzingán Michoacán México (Fig. 1), durante los meses de junio de 2009 a junio de 2010, geográficamente se localiza a 19° 05' 00'' de Latitud Norte y 102° 22' 17'' de Longitud Oeste, con clima cálido semi-seco, el menos seco de los BS con lluvias en verano; las temperaturas media anual es de 28° C, mínima de 20° C y máxima de 37.7° C; la precipitación media anual es de 834 mm, mínima de 500 mm y máxima de 972.8 mm y una altitud de 314 msnm (García, 1988).

El tipo de suelo en el sitio experimental es vertisol pélico (arcilloso). Los registros de precipitación y temperatura durante el periodo del cultivo aparecen en la Tabla 1, y las características físico-químicas del suelo se muestran en la Tabla 2: El material vegetativo (rizomas o cormos) provino de una plantación de plátano 'cv' "enano gigante" en etapa de producción.

Se seleccionaron los más uniformemente posible y de aspecto visual sano. En una área de 2,160 m², se establecieron 240 plantas en 6 líneas (la emergencia de hojas se uniformizó después de 45 días), el sistema de plantación fue marco real a 3 x 3 m. El diseño experimental utilizado fue bloques al azar con dos tratamientos con tres repeticiones.

En el primer tratamiento se aplicaron micorrizas (*Glomus fasciculatum*) (Micofert®) en dosis de 100 g/planta aplicadas al momento de la plantación, mas

adición de bio-fertilizante líquido a base de una mezcla de estiércol de murciélago y componentes de origen orgánico (773-297-2762 ppm de N-P-K; Álvarez et al., 2010). En el segundo tratamiento se aplicó únicamente bio-fertilizante líquido. La dosis del bio-fertilizante líquido para ambos tratamientos fue 20 ml/L de agua (2 aplicaciones foliares y 1 en riego/mes durante la etapa de desarrollo).

El sistema de riego fue por gravedad con intervalos de 8 a 10 días. El tamaño de muestra o parcela útil fue de 90 plantas etiquetadas (45 plantas con micorrizas y bio-fertilizante líquido y 45 plantas con bio-fertilizante líquido).

Las variables consideradas en etapa de desarrollo (211 días) fueron la circunferencia del pseudotallo (12 cm arriba del suelo), altura (de la base del suelo hasta la unión del peciolo de la última hoja desarrollada con el pseudotallo), número de hojas (hojas desarrolladas), longitud del peciolo (10ma hoja de la unión con el pseudotallo hacia la lámina foliar) y área foliar (largo x ancho de la 10ma hoja) y número de hijuelos. En etapa de productiva (334 días) se registró el número de manos/racimo, dedos (fruto)/mano, peso total de racimo peso/última y penúltima mano, peso y tamaño (circunferencia y longitud) de dedo y rendimiento estimado. Se efectuaron análisis de varianza con el paquete estadístico SAS (1997). Paralelamente, en el 50% de la población de plantas, se registraron los principales eventos fenológicos, desde el establecimiento y hasta la cosecha.

Tabla 1. Registro de temperatura y precipitación durante el transcurso del ensayo 2009-2010, Apatzingán Michoacán, México.

Mes	Temperatura promedio (°C)			Precipitación (mm)
	Máxima	Mínima	Media	
Junio 2009	36.8	21.9	29.4	48.7
Julio 2009	34.3	21.6	28.0	148.7
Agosto 2009	35.3	21.6	28.4	106.5
Septiembre 2009	33.7	21.9	27.8	87
Octubre 2009	33.4	21.5	27.5	62.5
Noviembre 2009	34.3	17.5	26.0	0.0
Diciembre 2009	32.2	16.26	24.3	1.5
Enero 2010	30.5	15.8	23.2	44.5
Febrero 2010	29.5	15.5	22.5	111.5
Marzo 2010	34.7	15.9	25.4	0.0
Abril 2010	37.0	17.9	27.4	0.0
Mayo 2010	39.1	20.7	29.9	0.0
Junio 2010	36.2	22.1	29.2	88.0

Fuente: CONAGUA. Registros climatológicos. DDR 097 "Lázaro Cárdenas

Tabla 2.

Características físico-químicas del suelo de la parcela experimental, Apatzingán Michoacán, México.

Variables físico-químicas	Resultado	Calificación
pH	7.8	Alcalino
Materia orgánica (%)	3.09	Medio
Nitrógeno inorgánico (mg/kg)	16.5	Bajo
Fósforo (mg/kg)	23.5	Muy alto
Potasio (mg/kg)	1,150	Muy alto
C. I. C. (mol/kg)	27	(≤5 - 40≥)
Densidad aparente (Ton/m ³)	1.14	---

RESULTADOS Y DISCUSION

Las variables del desarrollo de planta a los 211 días después de siembra (periodo de emergencia de la inflorescencia), indican que no son diferentes estadísticamente (Tabla 3), y cuyos valores oscilaron entre 54.64 a 55.21 cm para la circunferencia de tallo, 167.66 a 168.82 cm para altura de pseudotallo, 16.52 a 16.79 para número de hojas, 21.93 a 22.22 para longitud del peciolo, 140.79 a 144.99 cm por 60.13 a 63.13 largo por ancho de tamaño de hoja y 7.53 a 8.13 hijuelos por banco.

Respecto a las variables productivas (334 días después de siembra y ciclo de cosecha) del 'cv' "enano gigante", los análisis estadísticos practicados no revelaron diferencias estadísticas entre los dos tratamientos (Tabla 4). El número de mano por racimo fluctuó de 6.73 a 6.93, frutos por mano 19.33 a 20, peso de ultima y penúltima mano 3.77 a 3.24 y 2.95 a 3.32 kg, respectivamente, peso de fruto de 187 a 198 g, tamaño de fruto 19.74 cm largo y circunferencia de 12.44 a 12.50 cm y por ultimo peso de racimo de 20 a 20.8 kg.

Durante el ciclo de cultivo, los principales eventos fenológicos del plátano 'cv' "enano gigante" fueron registrados en el 50% de la población de la siguiente manera: el prendimiento de la planta (primera hoja desarrollada) ocurrió a los 8 días después de manifestar el inicio de desarrollo de la hoja; la decima hoja desarrollada (hoja de muestreo) se presentó a los 118 días; la emergencia total de hojas ocurrió a los 190 días; el inicio de la floración a los 211 días y el ciclo de cosecha (racimos morfológicamente desarrollados o rendidos) a los 334 días (Fig. 2).

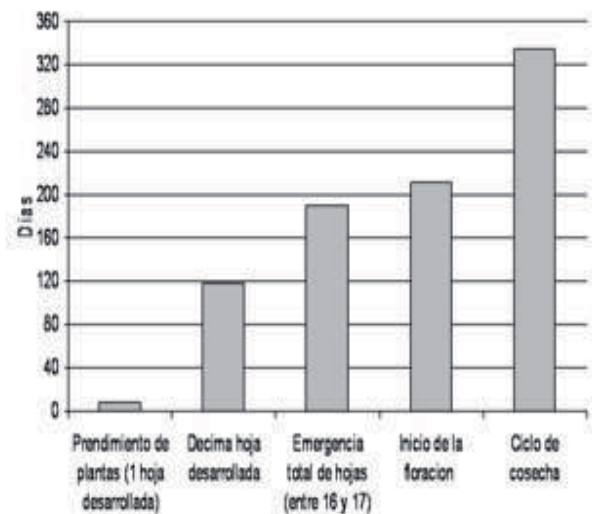


Figura 2. Principales eventos presentes en el 50% de la población del plátano cv "enano gigante" en Apatzingán Michoacán, México.

Al comparar los resultados arrojados de las variables de desarrollo y productividad de plantas de plátano tratadas durante el ciclo del cultivo, se aprecia que estadísticamente son iguales (Tablas 3 y 4), esto nos indica dos cosas, una que las plantas respondieron positivamente a la adición del bio-fertilizante líquido, y la segunda, que bajo las condiciones ambientales y de campo de Apatzingán Michoacán México, el plátano 'cv' "enano gigante" no respondió a la micorrización, y

esto puede atribuirse a que el material vegetal que se utilizó son cormos en estado de “dormancia”, que al momento de ser colocados en campo pasan por una fase de generación de raíces y hojas que puede durar hasta 45 días, por otra parte, la cepa del hongo utilizada, quizás no fue la adecuada.

Los reportes que existen de la eficacia de las micorrizas en plátano, son principalmente pruebas enfocadas a la respuesta de plantas producidas *in vitro* (Rizzardi, 1990; Declerck et al., 1994; Declerck et al., 1995; Yano-Melo et al., 1999) y evaluadas bajo condiciones controladas y procesos de adaptación bajo diferentes sustratos (Calderón, 2004; Lopes et al., 2005), otros trabajos, donde se simulaban las condiciones de cultivo de los sistemas de producción comercial (Jaizme-Vega y Pinochet, 1997; Jaizme-Vega et al., 2002) evalúan los efectos de los hongos micorrizicos (nativos y cepas de colección) bajo dosis reales de fertilizante durante las primeras fases de cultivo, concluyen que es posible utilizar el plan de fertilización de un vivero comercial y conseguir un efecto de micorriza significativo. Por lo anterior, es necesario realizar pruebas de inoculación más finas en campo donde se incluyan métodos e intervalos de aplicación variados y la exploración y uso de cepas nativas.

Entre los reportes sobre características de plátano ‘cv’ “enano gigante”, Ramírez y Rodríguez (1996), mencionan el comportamiento del cultivo para Tabasco y Norte de Chiapas en México, bajo un clima cálido

subhúmedo y manejo convencional, la altura de planta alcanza 2.3 m; la floración ocurre a 240 días, el ciclo de cosecha a 382 días posteriores y el peso promedio de racimo 29.6 kg, sin embargo, estos datos difieren a los obtenidos en este estudio, ya que las condiciones ambientales son totalmente diferentes en Apatzingán Michoacán México (clima cálido semi-seco), lo que acelera los ciclos de floración y cosecha en las plantas (211 y 334 días, respectivamente) a diferencia de Tabasco y Norte de Chiapas México, donde el clima es cálido subhúmedo; la altura de la planta también es diferente, sin embargo, en nuestro caso, la altura se consideró desde la base del suelo hasta la intercepción del último peciolo con el pseudotallo.

Por otra parte, Yzquierdo-Arébalos et al. (2003) reportan un estudio realizado en Tabasco México, sobre el comportamiento fenológico del cultivo sometido a diferentes espaciamientos de drenes (10, 20 y 40 m), a los 329 días posteriores, en el mejor espaciamiento de dren (10 m) se registró una altura de planta de 155.91 cm, diámetro del pseudotallo de 15.53 cm, el número de hojas 6.58 y el peso de racimo de 9.4 kg, estas dos últimas variables reportadas salen del rango del cultivar pues no se especifica cómo se realizó el muestreo, además para el pseudotallo reportan el diámetro y no la circunferencia.

Por último, considerando el marco de plantación de 3 x 3 m (1,111 plantas/ha) y un peso medio de racimo de 20.8 kg, el rendimiento estimado para un ciclo anual de producción (334 días) es de 23,108 kg ha⁻¹.

Tabla 3.

Desarrollo de planta de plátano cv “enano gigante” a 211 días después de siembra en Apatzingán Michoacán, México.

Trat.	Circunferencia de pseudotallo (cm)	Altura de pseudotallo (cm)	No. de hojas	Long. peciolo (cm)	Tamaño de hoja (cm)		No. de hijuelos
					Largo	Ancho	
Bio-fert. líquido C/mic.	54.64±2.88 a [†]	167.66±10.42 a	16.52±0.30 a	22.22±0.44 a	140.79±2.11 a	60.17±2.51 a	8.13±0.75 a
Bio-fert. líquido S/mic.	55.21±1.70 a	168.82±5.47 a	16.79±0.40 a	21.93±0.60 a	144.99±8.60 a	63.13±3.45 a	7.53±0.50 a
C. V. (%)	4.21	4.94	2.15	2.38	4.38	4.90	8.20

[†] Medias ± desviación estándar seguidas de la misma letra dentro de columnas no difieren estadísticamente (P<0.05).

Tabla 4.

Características productivas de plátano cv “enano gigante” a 334 días después de siembra en Apatzingán Michoacán, México.

Trat.	No. de manos/ racimo	No. de frutos/ mano	Peso de mano (kg)		Peso de fruto (g)	Tamaño de fruto (cm)		Peso de racimo (kg)
			Última	Penúltima		Longitud	Circ.	
Bio-fert. líquido C/mic.	6.73±0.57 <i>a</i> [†]	19.33±0.92 <i>a</i>	3.77±0.97 <i>a</i>	2.95±0.45 <i>a</i>	198±0.03 <i>a</i>	19.74±1.59 <i>a</i>	12.50±0.96 <i>a</i>	20.8±6.30 <i>a</i>
Bio-fert. líquido S/mic.	6.93±0.30 <i>a</i>	20.0±2.77 <i>a</i>	3.24±1.28 <i>a</i>	3.32±0.64 <i>a</i>	187±0.03 <i>a</i>	19.74±1.39 <i>a</i>	12.44±0.74 <i>a</i>	20.0±8.83 <i>a</i>
C. V. (%)	6.75	10.52	31.60	17.53	17.84	7.66	7.04	36.64

[†] Medias ± desviación estándar seguidas de la misma letra dentro de columnas no difieren estadísticamente (P<0.05).

CONCLUSIONES

El desarrollo y productividad del plátano, únicamente se vio reflejado de manera positiva por la adición del bio-fertilizante líquido y no por la adición de micorrizas.

Bajo las condiciones ambientales del Apatzingán Michoacán, el ciclo de cosecha ocurre a 334 días después del amarre de planta (manifestación de 1er. hoja en desarrollo).

El registro de las variables que caracterizan al plátano cv “enano gigante” aportan elementos para programar actividades en el manejo del cultivo, además sirven de sustento para comparación con otros cultivares.

Es posible obtener buenos rendimientos del cultivo (23.1 ton/ha) mediante la adopción de alternativas de manejo no convencional.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Dirección de la Escuela de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, por el apoyo e interés en el desarrollo de este trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

- ÁLVAREZ-HERNÁNDEZ, J. C. y VENEGAS-FLORES, S. 2009. Desarrollo de plantas de plátano (*Musa* spp.) mediante un manejo sustentable en Apatzingán Michoacán. 5to. Congreso Estatal de Ciencia y Tecnología. Morelia Michoacán, México. p. 284.
- ÁLVAREZ-HERNÁNDEZ, J. C.; AGUIRRE-DUARTE, A. y VENEGAS-FLORES, S. 2010. Producción de biofertilizante líquido a base de estiércoles y compuestos orgánicos en Michoacán, México. XII Congreso Nacional de Ciencias Agronómicas. Abril 28-30, 2010. Chapingo México. pp. 72-73.
- ANÓNIMO. 1983. Guía para la asistencia técnica agrícola. Área de influencia del Campo Agrícola Experimental Valle de Apatzingán. CIAPAC.-INIA.-SARH. Apatzingán Michoacán, México. p. 138-145.
- CALDERÓN, P. A. A. 2004. Estudio de sustratos y micorrizas arbusculares en la adaptación de vitroplantas de banano (*Musa* spp). Tesis de Maestría. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas. La Habana, Cuba. 105 p.
- DECLERCK, S.; DEVOS, B.; DELVAUX, B. y PLENCHETTE, C. 1994. Growth response of micropropagated banana plants to VAM inoculations. *Fruits* 49(2): 103-109.
- DECLERCK, S.; PLENCHETTE, C. y STRULLU, D. G. 1995. Mycorrhizal dependency of banana (*Musa acuminata* AAA group) cultivar. *Plant and Soil* 176: 183-187.
- GARCÍA, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen, para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. 4ta. ed. UNAM. México. 246 p.
- GIRIJA, V. K. y NAIR, S. K. 1988. Incidence of VAM in banana varieties. *Indian Journal of Microbiology* 28(3-4): 294- 295.
- JAIZME-VEGA, M. C.; GALÁN, V. y CABRERA, J. 1991. Preliminary results of VAM effects of banana under field conditions. *Fruits* 46(1): 19-22.
- JAIZME-VEGA, M. C. y PINOCHET, J. 1997. Growth response of banana to three mycorrhizal fungi in *Pratylenchus goodeyi* infested soil. *Nematropica* 27(1): 69-76.
- JAIZME-VEGA, M. C.; ESQUIVEL-DELAHO, M.; TENOURY, P. y RODRÍGUEZ-ROMERO, A. S. 2002. Efectos de la micorrización sobre el desarrollo de dos cultivares de platanera micropropagada. *INFOMUSA* 11(1): 25-28.
- LIN, C. H. y CHANG, D. C. N. 1987. Effect of three *Glomus* endomycorrhizal fungi on the growth of micropropagated banana plantlets. *Trans. Mycol. Soc. Rep. China* 2(1): 37-45.
- LIN, M. y FOX, R. 1987. External and internal P requirements of mycorrhizal and non-mycorrhizal banana plants. *Journal of Plant Nutrition* 10(9-16): 1341-1348.
- LOPES, L. P.; MARTINS, M. A.; RODRIGUES, L. A. y SCHIAVO, J. A. 2005. Crescimento de mudas micropropagadas de bananeira micorrizadas em diferentes recipientes. *Rev. Bras. Frutic. Brasil*. 27(1): 84-87.
- MÉNDEZ, M. J. y VITERI, S. E. 2007. Alternativas de biofertilización para la producción sostenible de cebolla de bulbo (*Allium cepa*) en Cucaita, Boyacá. *Agronomía Colombiana*. 25(1): 168-175.
- ORDAZ, O. F. 1979. La fertilización del cultivo de plátano en la región de Apatzingán, Michoacán. In: Becerra, R. S., Valdéz, V. J. y Medina, V. V. M. (eds.) Primer Simposio sobre el cultivo de plátano en el Estado de Colima. CAET.-CIAPAN.-INIA.-SARH. México. pp. 53-63.

- OROZCO, R. J.; OROZCO, S. M. y PÉREZ, Z. O. 2004. Diagnostico y recomendación nutricional y de riego para banano en el trópico seco. XVI Reunión Internacional Acorbat. Oaxaca, México. p. 192.
- RAMÍREZ, S. G. y RODRÍGUEZ, C. J. C. 1996. Manual de producción de plátano para Tabasco y Norte de Chiapas. Folleto Técnico No. 13. INIFAP-CIRGC-CEH. Tabasco, México. 80 p.
- RIZZARDI, V. 1990. Effect of inoculation with vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi on the growth of micropropagated *Musa acuminata* clone 'Grand Nain'. *Rivista Agricoltura Subtropicale e Tropicale* 84(3): 473-484.
- SAMSON, J. A. 1991. *Fruticultura tropical*. 1ra. ed. Ed. Limusa. México. 396 p.
- SAS INSTITUTE. 1997. *SAS/STAT User's Guide*. Release 6.3 Edition. Cary, North Carolina 1028 p.
- SIAP-SAGARPA. 2010. Estadísticas de la producción agrícola de plátano. Disponibles en internet. www.siap.gob.mx/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=351 8-16-2010.
- YANO-MELO, A. M.; ORIVALDO, J. S.; LIMA-FILHO, J. M.; MELO, N. F. y MAIA, L. C. 1999. Effect of arbuscular mycorrhizal fungi on the acclimatization of micropropagated banana plantlets. *Mycorrhiza*. 9: 119-123.
- YZQUIERDO-ARÉBALOS, S.; CARRILLO-ÁVILA, E. y PALACIOS-VÉLEZ, O. L. 2003. Respuesta del plátano variedad Enano Gigante a tres espaciamientos de drenaje subsuperficial, en La Chontalpa, Tabasco. *Terra Latinoamericana*. México. 21(4): 533-543.