

## **APLICACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA EN LA PAPAYA “MARADOL ROJA” (*Carica papaya* L.)**

**MIGUEL PORTIELES, LUIS RUIZ, WILFREDO CABALLERO, MARÍA OLIVA, YAMILA TORRES, MANUEL RIBALTA, LOURDES CABRERA, XIOMARA GONZÁLEZ, MARITZA CAMEJO, MARTA FERNÁNDEZ, ZENAIDA MOREJÓN, MERCEDES FERNÁNDEZ, PABLO LAGO.**

**INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN VIANDAS TROPICALES**

**[mportieles@inivit.co.cu](mailto:mportieles@inivit.co.cu)**

### **RESUMEN**

El cultivo de la papaya “Maradol Roja” es de gran importancia por su alto valor nutritivo en vitaminas efecto favorable en la asimilación y digestión, excelente aroma sabor etc. y altos rendimientos por lo que es uno de los frutales que más se plantan y comercializan, el mismo demanda una adecuada nutrición. En el presente trabajo se estudiaron niveles de compost y estiércol vacuno con tres fondos (sin fertilización, con fertilización química y con la fertilización química más micorrizas). el rendimiento mayor lo mostró el tratamiento de estiércol vacuno ( $15 \text{ kg.planta}^{-1}$ ) con la mitad de la fertilización química más micorrizas y el menor el de menor rendimiento fue el testigo absoluto. De los factores necesarios en la agricultura a tener presente el cuidado del medio ambiente es fundamental por lo que fue uno los objetivos del presente trabajo para definir en suelos Pardos con carbonatos la nutrición del cultivo, con un manejo integrado de la fertilización

Palabras claves: abonos orgánicos, papaya, suelos carbonatados.

### **INTRODUCCIÓN.**

Para incrementar la producción de este cultivo una importante opción la constituye el incremento de la productividad de las áreas agrícolas, la mayor parte agotadas por el cultivo continuo; esto sugiere tecnologías adecuadas, donde los fertilizantes asumen especial importancia, puesto que son el insumo que más contribuye al incremento de la producción (Farrés y col., 1999), también el cuidado de los suelos degradados requiere que se le preste atención, por lo que la utilización de los abonos orgánicos (estiércoles de animales, Compost, etc.) mejorarán las condiciones del suelo y por tanto se reflejará en el desarrollo y producción propiciando una agricultura más duradera (Kolman y Vásquez 1999)

Los HMA constituyen una excelente vía para mejorar el aprovechamiento de los fertilizantes minerales a través del establecimiento de los Sistemas Agrícolas Micorrizados (SAM) que permiten trasplantar al campo posturas eficientemente micorrizadas, donde se logran beneficios tales como: aumentan la eficiencia del sistema radical, por la posibilidad de explorar un volumen de suelo 40 veces mayor, aumentan la capacidad de la planta de movilizar nutrientes, mejoran el régimen hídrico de la misma, contribuyen a mejorar la estructura del suelo y actúan sobre organismos fitopatógenos como el caso de los nemátodos (Ruiz, 2001 y 2005).

En el cultivo de la fruta bomba la aplicación tanto de fertilizantes químicos como los orgánicos y biológicos son de vital importancia con vistas a obtener los rendimientos adecuados que nos proponemos cuidando el medio ambiente con un manejo integrado de la nutrición del suelo, pero en dependencia de la forma en que los utilizemos obtendremos mayor o menor rendimiento de la planta y todo ello dependerá de diversos factores, entre los que están el tipo de suelo y las condiciones del mismo, como su pH, materia orgánica, concentración de nutrientes, tipo y contenido de arcilla, salinidad o alcalinidad, tipo de fertilizante a utilizar y diversos factores más, todo ello también deberá jugar con las necesidades del

cultivo en diversos momentos de su desarrollo por lo que los factores antes mencionados actuarán para que la planta tenga sus nutrientes disponibles o no cuando los necesita

## MATERIALES Y MÉTODOS

Experimentos de niveles de abonos orgánicos en la fase de campo.

Sobre un suelo Pardo con carbonatos de fertilidad media en fósforo y potasio pH alcalino y bajo en materia orgánica

Tabla 1. Análisis químico del suelo

Análisis	pH	MO	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
	CIK	(%)	(mg.100g <sup>-1</sup> )	
P. carb.	7.5	1.55	2.75	20.55

Se montaron dos experimentos el primero, con los siguientes niveles de estiércol vacuno:

- 1- 0 Kg. planta<sup>-1</sup> aplicado en la plantación
- 2- 5,0 Kg. planta<sup>-1</sup> “ “
- 3 - 10 Kg. planta<sup>-1</sup> “ “
- 4 -15 Kg. planta<sup>-1</sup> “ “

El segundo experimento fue con los siguientes niveles

- 1- 0 Kg. planta<sup>-1</sup> de compost en la plantación
- 2- 2,5 Kg. planta<sup>-1</sup> “ “
- 3 - 5,0 Kg. planta<sup>-1</sup> “ “
- 4 - 7,5 Kg. planta<sup>-1</sup> “ “

Los tratamientos de ambos experimentos fueron realizados con tres fondos que fueron los siguientes:

- 1- sin fertilizantes
- 2- con el 50 % del fertilizante químico
- 3- con el 50 % del fertilizante químico + micorrizas

Tabla 2. Características de los abonos orgánicos

Mat.Org.	pH (H <sub>2</sub> O)	MO (%)	C/N	N	P	K	MS 85 <sup>0</sup> C
				(%)			
Est. Vacuno	7.5	52.28	18.01	1.70	0.41	2.10	94.30
Compost	7.0	31	18.03	1.0	0.3	0.9	90.2

El nivel de fertilización de referencia fue el de las áreas de semillas del INIVIT que consistió en el 50% de (100 – 140 g de urea. planta<sup>-1</sup>), de (200–280 g de superfosfato triple .planta<sup>-1</sup>) y de (80 – 120 g de cloruro de potasio .planta<sup>-1</sup>) por aplicación, realizadas en 8 meses alternos el N y el NPK respectivamente. , Según lo señalado por Empresa Semillas Varias, (1998). Se utilizaron, 10 plantas evaluables por tratamientos. El marco de plantación fue de 3 x 1,5 m. equivalente a una densidad de plantas por ha de 2222. Los abonos orgánicos procedieron del INIVIT así como las posturas para la plantación. La agrotécnica del cultivo fue la establecida por Caballero y Arce (2001).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla 3 Estudio del estiércol vacuno sobre el rendimiento de la papaya.

Estiércol Vacuno. Kg. ptas <sup>-1</sup> Tratamientos	0	5	10	15	X
0 Fertilizante	5.88 e	7.55 e	16.26 cd	20.91 b	12.65 c
50 % Fertilizante	15.06 d	19.91 bc	22.06 ab	23.38 ab	20.10 b
50 % Fert. + Mic.	19.92 bc	20.95 b	23.87 ab	26.28 a	22.76 a
X	13.62 d	16.14 c	20.73 b	23.52 a	
Fert. ES ± 0.42* Est. ES ± 0.49 * Int. ES ± 0.85 * CV% 9.15					

En la Tabla 3 se observó que existe incremento en el rendimiento a la aplicación del fertilizante de forma notable sobre el testigo sin fertilizante y la mayor respuesta es cuando además del fertilizante se le aplica micorrizas con el aumento de los niveles de estiércol vacuno la planta responde en la producción de la misma y la tendencia general es a incrementar el rendimiento cuando además del fertilizante tienen aplicación de Micorrizas con cada nivel de estiércol vacuno, esto demuestra la posibilidad de utilizar este abono para lograr rendimientos adecuados en el cultivo y mejorar la eficiencia del poco fertilizante aplicado, si utilizamos la combinación de los tres factores La aplicación de 15 Kg de estiércol vacuno junto con el fertilizante y con micorrizas es el mejor tratamiento si tenemos en cuenta que en los resultados se observó que el fertilizante incrementó el rendimiento en algo más de 9 Kg. ptas<sup>-1</sup> cuando se compara con el testigo absoluto en tanto la Micorriza aumentó el rendimiento sobre la aplicación de fertilizante en más de 11 Kg, pero cuando realizamos la aplicación combinada de micorrizas mas fertilizantes, el incremento sobre el testigo absoluto es de 20,4 Kg, lo que evidencia que los biofertilizantes han mejorado la eficiencia de utilización del fertilizante, Ruiz y col., (2006 ) recomiendan la utilización de las micorrizas en el cultivo y señalan que la misma mejora el desarrollo del cultivo por lo que posibilita lograr mejores plantas y por tanto suplir la escasez del fertilizantes en la fig.8 se observa la deficiencia de los elementos mayores. Plantean Kolmans y Vásquez, (1999) que los minerales extraídos por las cosechas pueden ser sustituidos por las reservas naturales del suelo y donde estas no estén presentes, pueden ser proporcionadas mediante el uso de abonos orgánicos o dosis de minerales naturales. Por otra parte señala Monzote (2000) que la agricultura orgánica no se refiere a la agricultura que utiliza solamente abonos orgánicos, sino la que encaja orgánicamente dentro de los equilibrios naturales y puede incrementar las cosechas potenciando los ciclos de la naturaleza, por lo que esta debe ser ecológicamente sostenible dentro de las prácticas que propicia esta el conservar el suelo aplicar los abonos orgánicos la integración de la ganadería a la agricultura la misma es una concepción agroecológica y no niega el uso de elementos químicos siempre que no dañen el ambiente para una agricultura sostenible.

Tabla 4. Respuesta de la papaya Maradol a la aplicación de estiércol vacuno (No de frutos. Plantas<sup>-1</sup>).

Estiércol Vacuno. Kg. ptas <sup>1</sup> Tratamientos	0	5	10	15	X
0 Fertilizante	4.5 e	5.7 e	12.8 cd	15.6 bc	9.6 c
50 % Fertilizante	11.5 d	15.0 bcd	16.1 bc	17.1 ab	14.9 b
50 % Fert. + Micorrizas	15.1 bcd	14.7 bcd	17.3 ab	20.7 a	16.9 a
X	10.36 d	11.8 c	15.4 b	17.8 a	
	Fert. ES ± 0.36*	Est. ES ± 0.42 *	Int. ES ± 0.72 *	CV % 10.53	

En la Tabla 4 se aprecian resultados similares a los anteriores, pero en este caso el número de frutos por plantas, la aplicación de 15 Kg de estiércol vacuno junto con el 50 % del fertilizante y con micorrizas es el mejor tratamiento, lo que evidencia que los biofertilizantes han mejorado la eficiencia de utilización del fertilizante, lo cual equivale a señalar que tanto el abono orgánico como el mineral y las micorrizas, contribuyeron en el desarrollo de la planta y en el logro de mayor no de frutos, esto la planta lo realiza porque se ha logrado mejorar la nutrición del cultivo.

Tabla 5. Respuesta de la papaya 'Maradol Roja' a la aplicación de compost en el rendimiento por planta (Kg).

Kg. Compost. Planta <sup>-1</sup> Tratamiento Rendim.	0	2,5	5	7,5	X
0 Fertilizante	10.23ef	9.12 f	12.02 e	11.00 ef	10.59 b
50 % Fertilizante	18.30 d	22.50 c	23.80 bc	25.00 ab	22.40 a
50 %Fert.+Micorizas	21.06 c	23.40 bc	25.08 ab	25.87 a	23.85 a
X	16.53 c	18.34 b	20.30 a	20.62 a	
	Fert .ES ±0.56*	Comp.0.65*	Int.0.92*	CV%11.9	

En la Tabla 5 se observa que existió una respuesta del cultivo en el rendimiento, a la aplicación del compost donde 5 Kg. planta<sup>-1</sup> fue el tratamiento más adecuado, también la aplicación del fertilizante incrementó los rendimientos, lo cual evidencia que el suelo es pobre para el cultivo sobre todo cuando analizamos el rendimiento del testigo absoluto con solo 10 Kg. planta<sup>-1</sup>, la aplicación de micorriza aumentó el rendimiento aunque en poca cantidad y la mejor interacción fue la aplicación del 50% del fertilizante mas micorrizas, con 5 Kg de compost, Ramos y col., (2000) plantean para el cultivo aplicaciones de cachaza o compost de 5 Kg. planta<sup>-1</sup> en la siembra, lo que equivale a cerca de 10 ton. ha<sup>-1</sup>. Señala el Instituto de Suelos de Villa Clara (2004) que entre otros aspectos el compost aumenta la fertilidad del suelo y sus condiciones físico-químicas y entre las propiedades del mismo señala Mayea (1993) y Quintero (2004) que este producto esta formado por ácidos húmicos, ácido fúlvicos los que tienen un efecto beneficioso pues son estables y resistentes a la biodegradación y a la descomposición bacteriana lo que hace que regresa al suelo la parte de la materia orgánica perdida por la degradación, mejora la capacidad de intercambio catiónico, estimula la vida microbiana aumenta por estas razones la producción de sustancias orgánicas que controlan los procesos biológicos como las fitohormonas, por lo que es una solución que aporta una adecuada nutrición, humedad y plantaciones mas sanas.

Tabla 6. Respuesta de la papaya Maradol a la aplicación de Compost en el No. de frutos. Plantas

Kg. Compost. Planta <sup>-1</sup> Tratamiento No. Frutos	0	2.5	5	7.5	X
0 Fertilizante	8.2 c	6.7 c	9.4 c	7.5 c	7.9 b
50 % Fertilizante	14.9 b	17.7 ab	18.5 ab	19.50 a	17.6 a
50 % Fert. + Micorrizas	16.5 ab	19.0 ab	18.7 ab	21.0 ab	18.8 a
X	13.2 c	14.3 b	15.5 a	16.0 a	
Fert. ES $\pm 0.48^*$	Comp ES $\pm 0.55^*$	Int. ES $\pm 0.96^*$	CV %13.0%		

En la Tabla 6 puede verse que el número de frutos por plantas se incrementó con las aplicaciones del compost, donde el nivel de 5 Kg resultó el mejor. La aplicación del fertilizante mejoró también los frutos, debido a la pobreza del suelo y las micorrizas mejoraron este indicador. En el mismo se comprobó que todos los factores aumentaron este aspecto, posiblemente por el aporte de los nutrientes que contribuyen a que la floración se cuaje y se logren los frutos. Debe señalarse que el aplicar estos productos orgánicos y su posibilidad de combinarlos con algún fertilizante posibilita un manejo integrado de la fertilidad del suelo, disminuyendo los químicos con el sabido ahorro del fertilizante y con ello también la mejora económica.

#### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

- 1-Realizar aplicaciones combinadas de 15 Kg de estiércol vacuno junto con el 50% del fertilizante químico y 100 g. de micorrizas .por planta.
- 2-. Realizar aplicaciones combinadas de 5 Kg de compost. pta<sup>-1</sup> junto con el 50% de fertilizantes y 100 g. micorrizas.

#### BIBLIOGRAFÍA

- CABALLERO, W. Y R. ARCE. 2001.** El cultivo de la fruta bomba. Curso de auto abastecimiento a productores del MINAZ. Conf. INIVIT
- EMPRESA DE SEMILLA VARIAS.1998.** Instructivo Técnico. Cultivo de la Fruta bomba. 21 pp.
- FARRÉS, E, CONSUELO PARRA; R. RAMOS Y V. HERNANDEZ. 1999.** Algunos aspectos sobre la tecnología del papayo. Curso de Agrotecnia del cultivo de la fruta bomba. Cienfuegos. Cuba, pp. 31
- KOLMANS, E Y D. VASQUEZ.1999.** Manual de agricultura ecológica. Grupo de Agricultura Orgánica de ACTAF .Habana.150 pp.
- MAYEA SILVERIO, S.1993.**Tecnología para la producción de compost (Biotierra) a partir de la inoculación con microorganismos de diversos restos vegetales. Ministerio de la Agricultura. Centro de Información y Documentación Agropecuario
- MONZOTE, MARTA. 2000.** Agricultura orgánica paradigma del siglo xxi. Agricultura Orgánica .6(1):7-10.

- QUINTERO G., PILAR FERNANDEZ Y MARLENE HORTA. 2004.** Producción de compost (Biotierra) con inoculación microbiana. Devuélvale vida a su suelo y a usted también .Plegable
- RAMOS, R. Y COL. 2000.** Generalidades sobre el cultivo de la papaya. Power Point.
- RODRÍGUEZ, N .A .y S .R. CORRALES. 1967.**El Papayo Maradol .La Habana. Dir. Nac. de Frutales .INRA.74p.
- RODRÍGUEZ, A. Y ARLENES RODRÍGUEZ. 2000.** El Papayo Maradol: un aporte cubano a la Fruticultura Tropical. INIFAT. Revista Cubana de Agricultura.1 (1):73 - 74.
- RUIZ, LA Y DIGNORAH CARVAJAL. 2001.** Instrucciones técnicas para la biofertilización con Micorriza, Azotobácter y Fosforina en fruta bomba, guayaba y aguacate. INIVIT. Plegable.
- RUIZ, LA. (2001).** Efectividad de las asociaciones micorrízicas en especies vegetales de raíces y tubérculos en suelos Pardos con carbonatos y Ferralíticos Rojos de la región central de Cuba. Tesis presentada en opción al grado científico de doctor en ciencias agrícolas.-- La Habana: INCA, 100p.
- RUIZ, LA. (2005).** Tecnología integral para la producción de papaya con bajos insumos. Proyecto Nacional .-- Santo Domingo: INIVIT, 15p.