

VALIDACION EN LA PRODUCCION DE UN NUEVO METODO DE INOCULACION

CON *EOMIC®* EN EL CULTIVO DE LA PAPAYA

Luis Ruiz Martínez¹, Dinorah Carvajal Sánchez¹, Ramón Rivera Espinosa², Jaime Simó González¹, Rolando Romero Veitia, Jorge González Acosta³

1. Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales (INIVIT), Cuba

2. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), Cuba

3. Empresa Agropecuaria Camilo Cienfuegos (EACC), Cuba

INTRODUCCION

En Cuba se siembran alrededor 3000 ha de papaya, sin embargo los rendimientos son aún bajos ($19,5 \text{ t.ha}^{-1}$) y los costos son altos, debido al mal manejo del cultivo producto de la no existencia de una tecnología integral que permita el incremento sostenido de los rendimientos, disminuir los costos y aumentar la eficiencia de la producción (Ruiz Martínez, 2009).

Uno de los aspectos que limita el incremento de los rendimientos es la disminución entre el 70 y 80 % de la aplicación de fertilizantes minerales para los cultivos varios, puesto que el país no cuenta con las divisas necesarias para la adquisición de estos insumos (Cuba, MINAGRI, 2010).

Por tal motivo se hace necesario el establecimiento de tecnologías como el uso y manejo de los HMA (*EcoMic®*) que permitan mejorar la eficiencia de utilización de los fertilizantes minerales y de esta forma compensar el déficit de éstos y las necesidades nutricionales de este cultivo, para obtener adecuados rendimientos sin agotar las reservas del suelo en una agricultura sostenible y competitiva.

Los HMA constituyen una excelente vía para mejorar el aprovechamiento de los fertilizantes minerales a través del establecimiento de los Sistemas Agrícolas Eficientemente Micorrizados (SAEM) que permiten trasplantar al campo posturas micorrizadas, donde se logran beneficios tales como: aumentan la eficiencia del sistema radical, por la posibilidad de explorar un volumen de suelo hasta 40 veces mayor, aumentan la capacidad de la planta de movilizar nutrientes, mejoran el régimen hídrico de la planta, contribuyen a mejorar la estructura del suelo y actúan sobre organismos fitopatógenos como el caso de los nematodos (Ruiz Martínez, 2001). El objetivo del presente trabajo es establecer y validar en la producción, un método de inoculación con *EcoMic®* para el cultivo de la papaya más eficiente y económico.

MATERIALES Y METODOS

Para dar cumplimiento a los objetivos se desarrolló esta investigación, la que se ejecutó en áreas del INIVIT durante los años 2005-2008, con la variedad de papaya 'Maradol Roja', en un suelo Pardo con carbonatos de baja a media capacidad de intercambio catiónico (Hernández y col., 1999).

- **Tratamientos evaluados:**

1. Testigo sin inóculo
2. Recubrir la semilla de papaya con la especie de micorrizas *Glomus intraradices*
3. Recubrir la semilla de papaya con la especie de micorrizas *Glomus fasciculatum*
4. Aplicación del inóculo de *Glomus intraradices* en el suelo en el vivero
5. Aplicación del inóculo de *Glomus fasciculatum* en el suelo en el vivero

- **Dosis del inóculo:**

- Recubrir la semilla de papaya con *EcoMic®* : $1\text{kg.}600 \text{ ml H}_2\text{O}^{-1}$
- Aplicación de *EcoMic®* en el suelo en el vivero: 20 g. bolsa^{-1}

- **Evaluaciones realizadas:**

1. Peso fresco (PF) y peso seco (PS) de la plántula en el momento del trasplante (g.planta^{-1})
2. Análisis foliar de N, P y K (%)

3. Extracción de N, P y K (mg.planta⁻¹)
4. Porcentaje de colonización de raíces con micorizas (%)
5. Altura de la planta en el momento del trasplante (cm)
6. Muestreo inicial de suelo (pH, MO, P₂O₅ y K₂O)

- **Validación en la producción:**

- A escala de producción se evaluó el rendimiento comercial de frutas frescas de dos tratamientos:
 1. Recubrir la semilla de papaya con el inóculo de *EcoMic®* antes de pregerminarla.
 2. Control sin *EcoMic®*.
- Las provincias y localidades o entidades donde se realizaron las validaciones fueron: Guantánamo: ECV Guantánamo, Las Tunas: CCS Vitoriano Martínez y ECV Melanio Ortiz, Villa Clara: ECV El Diamante, Cienfuegos: ECV Cienfuegos, Matanzas: ECV Calimete, La Habana: CCS Sergio González y CCS Niceto Pérez y Pinar del Río: Empresa de Semillas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 se puede observar que el mejor tratamiento fue recubrir la semilla de papaya con el inóculo de la especie de micorizas *Glomus intraradices* (Tratamiento 2), que no tuvo deferencia significativa con la especie *Glomus fasciculatum*, utilizando el mismo método de inoculación, pero si fue significativamente superior al método de aplicación del inóculo en el suelo en el vivero para ambas especies de micorizas y al testigo sin inóculo. El mejor tratamiento produjo un peso fresco (PF) de 70,46 g.planta⁻¹, un peso seco (PS) de 7,70 g.planta⁻¹; una extracción de nutrientes de 0,44; 0,07 y 0,61 mg.planta⁻¹ de N, P y K respectivamente; así como un porcentaje de colonización de las raíces por las micorizas de 71 % en el momento del trasplante. Este tratamiento permite reducir dosis de inóculo en 90 %, con relación a la aplicación del inóculo por el suelo.

TABLA 1. Efecto de las especies de HMA y el método de inoculación sobre la variedad de papaya 'Maradol Roja' en la fase de vivero.

Tratamiento	PF (g.pl. ⁻¹)	PS (g.pl. ⁻¹)	Ext. N (mg.pl. ⁻¹)	Ext. P (mg.pl. ⁻¹)	Ext. K (mg.pl. ⁻¹)	Coloniz. (%)
Testigo sin inóculo	40,68 c	5,20 c	0,23 b	0,03 c	0,34 c	6 c
<i>G. intraradices</i> (Rec. semilla)	70,46 a	7,70 a	0,44 a	0,07 a	0,61 a	71 a
<i>G. fasciculatum</i> (Rec. semilla)	59,39 ab	7,15 ab	0,38 a	0,06 b	0,50 b	66 ab
<i>G. intraradices</i> (Aplic. suelo)	47,41 bc	5,90 bc	0,27 b	0,04 c	0,40 bc	58 b
<i>G. fasciculatum</i> (Aplic. suelo)	46,63 bc	5,80 bc	0,27 b	0,04 c	0,40 bc	58 b
ES±	1,33*	0,46*	0,02*	0,01*	0,03*	3,49*
CV (%)	15	14	14	13	15	13

* Medias sin letras en común difieren significativamente para P< 0,05

En la Figura 1 se muestra que el tratamiento donde se recubre la semilla de papaya con el inóculo de la especie de micorizas *Glomus intraradices* (Tratamiento 2), permite reducir la fase de vivero en 10 días con relación a la aplicación del inóculo por el suelo; así como en 20 días con relación al testigo sin inóculo, con su correspondiente efecto económico.

El aspecto más novedoso del resultado consiste en haber podido demostrar la factibilidad de establecer un método de inoculación con HMA para el cultivo de la papaya a través del recubrimiento de la semilla antes del tratamiento con agua y la pregerminación de las mismas

para reducir la latencia, donde lejos de afectarse la germinación y perderse la efectividad del inóculo, aumentó; lo que permite la comercialización de la semilla inoculada, tanto en Cuba como en el extranjero.

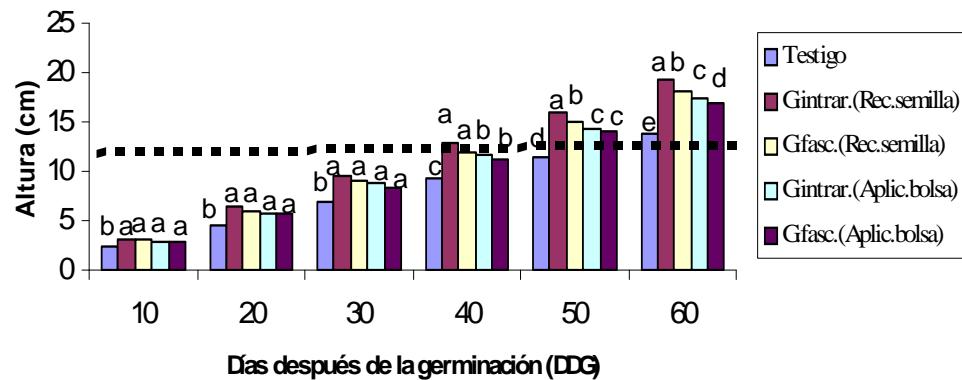


FIGURA 1. Efecto de las especies de HMA y el método de inoculación sobre la dinámica de la altura de la planta en la fase de vivero de la variedad de papaya 'Maradol Roja'.

- ❖ **Altura óptima = 12 cm**
- ❖ **Disminución de la fase de vivero = 10 días**

TABLA 2. Validación de la tecnología en diferentes provincias y localidades.

Provincia	Localidad	Tipo de suelo	Cepa de HMA	Rendimiento (t.ha ⁻¹)		Increm. (t.ha ⁻¹)
				EcoMic [®]	Control	
Guantánamo	ECV Guantánamo	Pardo con carbonatos	<i>Glomus intraradices</i>	40,20	32,00	8,20
Las Tunas	CCS Vitoriano Martínez	Pardo con carbonatos	<i>Glomus intraradices</i>	45,80	39,10	6,70
	ECV Melanio Ortiz	Pardo con carbonatos	<i>Glomus intraradices</i>	43,30	35,90	7,40
Villa Clara	ECV El Diamante	Pardo con carbonatos	<i>Glomus intraradices</i>	52,10	45,00	7,10
Cienfuegos	ECV Cienfuegos	Ferralítico Rojo	<i>G. hoi like</i>	50,00	46,00	4,00
Matanzas	ECV Calimete	Ferralítico Rojo	<i>G. hoi like</i>	58,60	51,20	7,40
La Habana	CCS Sergio González	Pardo con carbonatos	<i>Glomus intraradices</i>	61,20	50,00	11,20
	CCS Niceto Pérez	Pardo con carbonatos	<i>Glomus intraradices</i>	55,25	48,00	7,25
Pinar del Río	Empresa de Semillas	Ferralítico	<i>G. hoi like</i>	59,00	53,30	5,70

En la Tabla 2 se presentan los resultados de las validaciones de la tecnología realizadas en nueve localidades de siete provincias de Cuba, donde el tratamiento con *EcoMic®* produjo rendimientos entre 40,20 y 61,20 t.ha⁻¹ de frutas, lo que significó un incremento promedio de 8,13 t.ha⁻¹ con relación al tratamiento sin *EcoMic®*. El uso eficiente de los HMA permite un ahorro entre el 25 y 50 % del fertilizante mineral en dependencia del nivel de fertilidad de los suelos para los Sistemas Agrícolas Eficientemente Micorrizados (SAEM), lo que implica duplicar las áreas que se siembran en este cultivo con garantía de fertilizantes y producen una relación Beneficio/Costo entre 1,33 y 2,66.

REFERENCIAS

1. CUBA, MINAGRI. Evaluación de los resultados del año 2009. -- Ciudad de la Habana: Grupo Empresarial de Cultivos Varios. -- 17p., 2010.
2. HERNANDEZ, A.; J. M. PEREZ JIMENEZ Y D. BOSCH INFANTE. Nueva versión de la clasificación genética de los suelos de Cuba.-- Ciudad de la Habana: IS.-- 45 p., 1999.
3. RUIZ MARTINEZ, L. 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., 2001.
4. RUIZ MARTINEZ, L. Tecnología integral para la producción de papaya con bajos insumos. Informe Final del Proyecto Nacional.-- Santo Domingo: INIVIT. --102 p., 2009.