

El maní y la habichuela cultivos eficientes para intercalar en plantaciones de FHIA-18

AUTORES: Ernesto Espinosa Cuellar.¹
Julián González Rodríguez²
Alberto Espinosa Cuellar³

Fecha de recibido: 10 diciembre de 2010

Fecha de aceptado: 6 marzo 2011

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: espinosa@inivit.cu

RESUMEN

Se determinó la respuesta del intercalamiento entre hileras de banano de los cultivos maní y habichuela. El trabajo en el Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales (INIVIT), sobre un suelo pardo mullido medianamente lavado y consistió en la plantación de una, dos y tres hileras de los cultivos secundarios entre los surcos de banano. Se evaluó el crecimiento, desarrollo y parámetros de cosecha del cultivo principal, la determinación del aporte de masa verde y consumo de nutrimentos de los cultivos secundarios, así como la relación nutritiva de ellos con el banano y sus efectos sobre el suelo. Se realizó una valoración económica de cada uno de los arreglos topológicos estudiados y el cálculo del UET en cada caso. Los resultados muestran que no hubo afectaciones en el banano y que se obtienen beneficios agroecológicos y económicos con esta práctica. Se recomienda intercalar en la fase inicial del banano (fomento) dos o tres hileras de maní y habichuela.

PALABRAS CLAVE/ intercalamiento, maní, habichuela, banano

The peanuts and beans intercropped efficient crop in plantations of FHIA-18**ABSTRACT**

Effect of Bean and Peanut on banana crop was determined. This research was carried out at INIVIT (Instituto de Investigaciones en Viandas Tropicales) on a moderately soft brown wash. One, two and three rows of mentioned crops were planted between banana furrows. Growth, development and harvesting parameters of the main crop were evaluated, as well as, green weight, and nutrient contribution of secondary crops. Nutrient ratio with banana crop and their effects on soils were also tested. And economic estimation on each topologic adjustment studied and Equivalent Soil Use (ESU) estimates in each

¹ Investigador del Instituto de Investigaciones en Viandas Tropicales (INIVIT), Villa Clara

² Investigador del Instituto de Investigaciones en Viandas Tropicales (INIVIT), Villa Clara

³ Investigador del Instituto de Investigaciones en Viandas Tropicales (INIVIT), Villa Clara

case was carried out. According to results, banana crop was not effect and an economic and agroecologic benefit was shown. It is recommended to intercrop two or three Peanut or Bean rows with banana crop during its initial developing stages.

KEYWORDS/ Intercropping, Bean, Peanut, banana

INTRODUCCIÓN

Las metas productivas de los sistemas agroecológicos son altas y solo se podrán alcanzar si se incrementa el número de cultivos por área en el año, lo cual se logra reduciendo los tiempos sin cosecha del suelo, aumentando el uso de policultivos o cultivos asociados efectivos y obteniendo un mayor número de cosechas por cultivos (Treto y col.,1997).

Determinar que el intercalamiento de maíz y boniato no afecta el desarrollo y rendimiento del banano y el grado de afectación del cultivo principal por las principales especies de nemátodos. Demostrar que el intercalamiento de estos cultivos en el banano no afecta la relación nutritiva entre las plantas y el suelo, recomendando las variantes más eficientes que nos permitan obtener beneficios tanto económicos como ecológicos.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se desarrolló en INIVIT, sobre un suelo Pardo mullido medianamente lavado (Hernández y col, 2005). Como cultivo principal se utilizó el banano y como secundarios el maní maíz y Habichuela y como testigo cada uno de los cultivos secundarios y el banano en monocultivo. Entre las hileras del cultivo principal (banano) se estudiaron tres espaciamientos de los cultivos secundarios intercalados: una, dos y tres hileras que representan el 22,5; 45 y 67,5 % de la hectárea de banano. En cada caso se utilizó un diseño de bloques al azar con 4 repeticiones. La plantación o siembra de los cultivos secundarios se realizó a los 15 días de plantado el cultivo principal.

Se evaluó: el perímetro pseudotallo en la base y altura, número de hojas, hasta los 240 días. En la floración y la cosecha del banano, altura (m), perímetro del pseudotallo, número de hojas, días a la floración y a la cosecha, días de la floración a la cosecha, número de dedos y manos y peso del racimo en Kg.

Para valorar la infestación de nemátodos, se realizó un muestreo al suelo y a las raíces del banano antes de la plantación, a los 2, 6 y 8 meses de plantado. Maní, 2 y 3 meses después de la siembra. Habichuela a los 50 y 70 días de la siembra.

Para determinar el régimen nutricional del suelo y el estado nutricional del banano en sus interacciones mutuas con los cultivos secundarios.

Muestreo de suelo (en plantación, a los 160 y 320 días): pH, M.O. %, P_2O_5 y K_2O asimilable y K intercambiable.

Muestreo de plantas enteras en cultivos secundarios: masa verde y materia seca (t/ha), Nitrógeno (%), P (%), K (%), exportación de nutrientes, muestreo foliar en el banano en el momento de la floración.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la etapa de desarrollo del banano desde los 90 a 240 días no existieron diferencias significativas ($p < 0,05$) en la altura, perímetro del pseudotallo en la base y el número de hojas activas entre el banano monocultivo y el intercalamiento con una, dos y tres hileras de los cultivos secundarios de maní y habichuela. Es posible que la respuesta favorable que se observa en el intercalando estos cultivos se deba al aporte nitrógeno que estos aportan al suelo. En el momento de la cosecha al evaluar los componentes de rendimiento, número de manos y dedos por planta al igual que el peso del racimo no hubo diferencias significativas entre los diferentes tratamientos y el testigo (Banano en Monocultivo), por lo que no se afecta en lo más mínimo el rendimiento cuando intercalamos estos cultivos en el banano FHIA-18.

Tabla 1. Promedio de las variables en rendimiento y sus componentes.

Tratamientos	Nro. De manos		Nro. De dedos		Peso (kg)	
	Maní	Habichuela	Maní	Habichuela	Maní	Habichuela
Banano monocultivo	7.8 a	7.8 a	104 a	100 a	11 a	14 a
Banano + 1 hilera	8.0 a	7.7 a	105a	103.7 a	12 a	14 a
Banano + 2 hileras	8.4 a	7.5 a	110 a	108.2 a	12 a	14 a
Banano + 3 hileras	8.6 a	8.6 a	116 a	105.7 a	12 a	14 a
ESx ±	0.01 ns	0.01 ns	0.17 ns	0.006 ns	0.03 ns	0.06 ns
CV (%)	1.34	2.5	1.43	0.58	4.30	0.92

Medias sin letras en común difieren para $P \leq 0.05$.

El maní aporta una cantidad mayor de masa verde (tabla 2) con 4.50 t y en menor cuantía la habichuela (3.44 t). Enríquez y col., (1987) señalan que el intercalamiento de cultivos tiene más beneficios que los monocultivos porque permite un mayor uso del ambiente, con producciones de biomasa muy

superiores. La materia seca alcanza valores desde 0.66 hasta 1.12 t. Por cultivo en forma ascendente se ubican la habichuela y el maní.

Los rendimientos de masa verde, materia seca y los consumos y exportaciones de los cultivos dependen de varios factores. Los obtenidos en el trabajo son similares a los reportados por Jacob y Uexküll, (1968) para todos los cultivos.

Tabla 2. Rendimiento fresco y seco y consumo exportación de nutrientes de los cultivos secundarios intercalados con banano.

Cultivos	Una ha de banano		
	67.5%	45%	22.5%
MASA VERDE (t)			
Maní	4.50	3.00	1.50
Habichuela	3.44	2.29	1.14
MATERIA SECA (t)			
Maní	1.12	0.80	0.40
Habichuela	0.66	0.44	0.22

Al analizar el comportamiento de las características químicas del suelo desde la plantación hasta el momento de la floración del banano (tabla 3), se aprecia un decrecimiento en los contenidos de materia orgánica, nitrógeno y fósforo asimilables que coinciden con el período de permanencia de los cultivos secundarios (hasta los 160 días), debido a la extracción de nutrientes, a los 320 días sus contenidos en el suelo han aumentado y superan los iniciales, producto de la descomposición y mineralización de forma lenta de sus residuos.

Tabla 3. Efecto de los cultivos intercalados sobre las características químicas del suelo (promedio de los cultivos y esparramientos).

Etapas del muestreo de suelo	pH (H₂O)	M. Orgánica (%)	Nitrógeno (%)	P₂O₅ Asimilable (mg/100g)	K₂O Asimilable (mg/100g)
Antes de la plantación.	8.2	2.0	0.003	2.23	24.84
Después de la cosecha del cultivo secundario (160 días)	8.2	1.6	0.002	1.63	35.74
Momento de floración del banano (320 días).	8.4	2.7	0.004	3.43	47.35

Cuando se comparan los cultivos intercalados con el banano monocultivo no se observan grandes diferencias. Los valores más bajos de N se obtienen con la habichuela. El P presenta valores similares. En tanto el potasio obtiene valores superiores con todos los cultivos secundarios y este es el principal nutrimento para la producción de banano, por lo que lejos de afectar mejora el requerimiento nutritivo en la planta lo cual quedó demostrado con los rendimientos obtenidos (tabla 4). Resultados similares fueron obtenidos por Rodríguez Morales y Meléndez, (1987).

Tabla 4. Contenido de potasio intercambiable del suelo con banano más tres hileras del cultivo secundario.

CULTIVO	K intercambiable (cmol (+)/Kg)	
	En plantación	En el momento de floración
Banano + Maní	0.53	0.68
Banano + Habichuela	0.53	0.64
Banano monocultivo	0.53	0.65

En la tabla 5 se muestran los conteos de nemátodos, a los 8 meses después de plantado el cultivo principal. El banano no presentó poblaciones fitoparásitas de importancia que la afectaran sobre todo el *R. similis* y *Pratylenchus coffeae*.

El banano FHIA 18 no se afectó por las especies H. sp y P. sp (posible *Pratylenchus zae*). El Maní y la Habichuela no incrementaron la nematofauna parásita del clon de banano FHIA 18.

Tabla 5. Resultados de los muestreos al cultivo del banano intercalado y en monocultivo (8 meses después de la plantación).

Cultivo	Mo men to	Especies / población en 100 gr de raíces y suelo															
		R. s		H. m		H. sp		P. c		P. sp		R. r		Mel.		Otros	
		R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S		
	M. inici al						4										24
Banano- Maní	8 MDP																
Banano Monocultiv o	8 MDP											4					24
Banano Habichuela	8 MDP						16					12		4			
Banano Monocultiv o	8 MDP						12						14	36		44	28

Nota:

R. s (*Radopholus similis*). H. m (*Helicotylenchus multicinctus*). H. sp: (*Helicotylenchus sp*). P. c (*Pratylenchus coffeae*). P. sp (*Pratylenchus sp*). R. r: (*Rotylenchulus reniformis*). Mel.: (*Meloidogyne*). MDP: Meses después de plantado. A: Banano intercalado. M: Banano monocultivo. DDS: Días después de la siembra.

La tabla 6, expresa las t/ha del cultivo secundario (monocultivo) y la tabla 7 da a conocer el uso equivalente de la tierra (UET), el cual en todos los cultivos fue superior a 1 (de 1.37 a 1.94) apreciándose que los mayores valores se obtiene cuando se intercalan tres y dos hileras de los cultivos secundarios en el banano.

Tabla 6. Producción de los cultivos intercalados (monocultivo).

Cultivo	t/ha
<i>Maní</i>	1.05
Habichuela	6.44

Tabla 7. Uso equivalente de la tierra.

Tratamientos	Uso equivalente de la tierra (UET)	
	Maní	Habichuela
<i>Banano</i> + 1 <i>hilera</i>	1.4	1.37
Banano + 2 hileras	1.55	1.62
Banano + 3 hileras	1.79	1.94

CONCLUSIONES

- No se produce un efecto negativo sobre el desarrollo y el rendimiento del banano cuando intercalamos dos o tres hileras de maní o habichuela en el banano
- Los cultivos intercalados no provocan efectos nocivos sobre el suelo y realizan un aporte considerable de biomasa y nutrimentos, beneficiosos para el suelo y el cultivo principal.
- El banano no presentó poblaciones fitoparásitas de importancia que la afectaran sobre todo el *R. similis* y *Pratylenchus coffeae*.

BIBLIOGRAFÍA

- Enríquez, G. A; I.G. Salazar y A. Mora. (1987) Respuesta a 4 intensidades de sombra de plátano en 5 leguminosas de grano. En: Memorias 7^{ma} Reunión ACORBAT. —Serie Técnica, Boletín Técnico, Nro 121, Turrialba. Costa Rica, p. 439-447.

- Hernández, A., Ascanio, M.O., Morales D.M., Cabrera, R.A. (2005). Correlación de la nueva versión de clasificación genética de los suelos de Cuba con las clasificaciones internacionales y nacionales: una herramienta útil para la investigación, docencia y producción agropecuaria. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INCA) revisado en <http://www.rutas.ucf.edu.cu> a las 3:15 pm -6 GMT, del 23 de abril del 2008.
- Enríquez, G. A; L.G. Salazar Y A. Mora. (1987) Respuesta a 4 intensidades de sombra de plátano en 5 leguminosas de grano. En: Memorias 7^{ma} Reunión ACORBAT. Serie Técnica, Boletín Técnico, Nro 121, Turrialba. Costa Rica, 1987. p. 439-447.
- Hernández, A., Ascanio, M.O., Morales D.M., Cabrera, R.A. (2005). Correlación de la nueva versión de clasificación genética de los suelos de Cuba con las clasificaciones internacionales y nacionales: una herramienta útil para la investigación, docencia y producción agropecuaria. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INCA) revisado en <http://www.rutas.ucf.edu.cu> a las 3:15 pm -6 GMT, del 23 de abril del 2008.
- Jacob, A. y H. V. Vexküll. (1968) Fertilización. Nutrición y abonado de los cultivos tropicales y subtropicales. La Habana: Ed. Revolucionaria, P- 572.
- Rodríguez, M. E. (1984) Nematología agrícola. Nematodos asociados al cultivo de granos. Ed. Pueblo y Educación. C. Habana. P. 171-172.
- Ruiz Martínez, L. A, J. M. Portieles Y J. O. Milian. (1987) Nutrición mineral y fertilización en el cultivo del boniato (*Ipomoea batatas*). —Boletín de Reseñas Nro 15. Viandas Tropicales: CIDA, 1987. —p.15.
- Treto, Eolia; Nilda Pérez; O. Fundora; A. Casanova; Lidia Angarica y F. Funes. (1997) Algunos resultados del Proyecto SANE-Cuba (1965-1967). En: III Encuentro Nacional de Agricultura Orgánica/Conferencia. – Universidad Central de Las Villas 14-16 de mayo 1997 Villa Clara: Cuba, P.75-81
- Exküll. (1968) Fertilización. Nutrición y abonado de los cultivos tropicales y subtropicales. La Habana: Ed. Revolucionaria, 1968. P- 572.
- Rodríguez, M. E. Nematología agrícola. Nematodos asociados al cultivo de granos. Ed. Pueblo y Educación. C. Habana. 1984. P. 171-172.
- Ruiz Martínez, L. A, J. M. Portieles Y J. O. Milian. (1987) Nutrición mineral y fertilización en el cultivo del boniato (*Ipomoea batatas*). —Boletín de Reseñas Nro 15. Viandas Tropicales: CIDA, 1987. —p.15.
- Treto, Eolia; Nilda Pérez; O. Fundora; A. Casanova; Lidia Angarica y F. Funes. (1997). Algunos resultados del Proyecto SANE-Cuba (1965-1967). En: III Encuentro Nacional de Agricultura Orgánica/Conferencia. Universidad Central de Las Villas 14-16 de mayo 1997 Villa Clara: Cuba, P.75-81